

ČASOPIS

PRO RADIOTECHNIKU

A AMATÉRSKÉ VYSÍLÁNÍ

ROČNÍK XIX/1970 ČÍSLO 8

## V TOMTO SEŠITĚ

Náš interview	281
Federální rada ÚRK ČSSR zvolená	282
Výstava radioamatérů v Moskvě	283
20 let OKIKCU	284
Čtenáři se ptají	284
Swiss made 70	285
Jak na to	285
Hlasitý odposlech při nahrávání na magnetofóně B48	286
Stavebnice mladého radioamatéra (fotorelé)	287
Konvertor pro IV. a V. TV pásmo	288
Anténní slušovače	290
Stabilizátor s nespojitou regulací	292
Tranzistorový rozmítač	293
Zařízení k ovládání stěračů	296
Oscilátor pro UKV	303
Osvětlovač s EM83	304
Nf zesilovač 6 W	306
Kybernetický pes	306
Music 30-stereo	307
Návrh dvojčinných komplementárních koncových stupňů	310
Měřicí přístroj s IO	311
Síťový zdroj pro vysílač	312
Tranzistorový směšovač pro vysílač SSB	313
Transceiver Mini Z (1. pokračování)	314
Soutěže a závody	315
Hon na lišku	316
RTO Contest	316
DX	318
Naše předpověď	318
Nezapomente, že	319
Přečtete si	319
Četli jsme	319
Inzerce	320

Na str. 299 a 300 jako vyjímatečná příloha „Programovaný kurs základů radioelektroniky“.

Na str. 301 a 302 jako vyjímatečná příloha „Malý katalog tranzistorů“.

## AMATÉRSKÉ RADIO

Vydává FV Svazarmu ve vydavatelsví MAGNET, Praha 1, Vladislavova 26, telefon 234355-7. Šéfredaktor ing. František Smolík, zástupce Lubomír Březina. Redakční rada: K. Bartoš, ing. J. Čermák, ČSc., K. Donát, O. Filka, L. Hlinský, ing. L. Hloušek, A. Hofhans, Z. Hradský, ing. J. T. Hyan, J. Krémárik, ZMS, K. Novák, ing. O. Petráček, dr. J. Petráček, M. Procházka, ing. K. Pytner, ing. J. Vackář, ČSc., laureát st. ceny KG, J. Zenisek. Redakce Praha 2, Lublaňská 57, tel. 296930. Ročně vyjde 12 čísel. Cena výtisku 5 Kčs, pololetní předplatné 30 Kčs. Rozšiřuje PNS, v jednotkách ozbrojených sil vydavatelství MAGNET, administrace Praha 1, Vladislavova 26. Objednávky přijímá každá pošta i doručovatel. Dohledací pošta Praha 07. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS, vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Tiskne Polygrafia 1, n. p., Praha. Inzerce přijímá vydavatelství MAGNET, Vladislavova 26, Praha 1, tel. 234355-7, linka 294. Za původnost příspěvků ručí autor. Redakce rukopis vrátil, bude-li vyžádán a bude-li připojena frankovaná obálka se zpětnou adresou. Toto číslo vyšlo 7. srpna 1970

© Vydavatelství MAGNET, Praha

# náš inter view

s ing. Svatoplukem Pajerkem, podnikovým ředitelem n. p. Tesla Lanškroun, u příležitosti 25. výročí založení základního závodu v Lanškrouně.

Tesla Lanškroun se stala pojmem ve výrobě součástek, a to především v posledních letech. Myslím, že při příležitosti 25. výročí nebude na škodu, podívat se i trochu do minulosti a ukázat, z čeho a jak vlastně začala výroba součástek pro elektroniku ve vašem podniku.

V budovách základního závodu byla původně tabáková továrna, hospodářské družstvo atd. V roce 1944 byla továrna upravena pro firmu Siemens & Halske, která zde vyráběla několik typů kondenzátorů. Po skončení války byl závod celkem neporušen, byl převzat do národní správy a pokračovalo se v omezeném rozsahu ve výrobě elektrolytických kondenzátorů, kondenzátorů Šikatrop, telefonních pojistek a zesilovačů. Již 5. června 1945 se v závodě vyrobily první součástky pro československou slaboproudou techniku.

Prudký rozmach výroby lze dokumentovat několika čísly. Srovnáme-li např. výrobu v roce 1947 s výrobou v roce 1970, zjišťujeme, že se objem výroby v základním závodě v Lanškrouně zvětšil 45krát, přičemž se např. počet pracovníků zvětšil pouze 7,6krát.

Tento údaj svědčí o skutečně prudkém rozvoji výroby, který úzce souvisí s rozvojem celé elektroniky. Dnes je podnik Tesla Lanškroun monopolním výrobcem pasivních součástek pro elektroniku – jak zajišťujete výrobu celého rozsáhlého sortimentu součástek?

Je jisté, že výroba pouze v základním závodě by nemohla pokrýt požadavky našich odběratelů a čs. slaboproudého průmyslu, neboť např. dnes se sortiment součástek skládá asi z 12 000 různých druhů, přičemž každým rokem se asi 25 % sortimentu mění. Tesla Lanškroun má v současné době čtyři závody, v nichž je zaměstnáno asi kolem 8 000 lidí; výroba se soustředila a specializovala v takovém rozsahu, že byly vytvořeny podmínky pro dosažení značného růstu produktivity práce, a to formou automatizace vlastních technologických pochodů. Kromě základního závodu má náš podnik ještě závody v Blatné, v Jihlavě, v Jablonném a stavíme i závod v Ostravě. V Blatné se vyrábějí uhlíkové a polovodičové odpory a další součástky, v Jihlavě konstrukční součásti, jako např. ladicí kondenzátory, odrušovací kondenzátory, knoflíky apod., v Jablonném drátové odpory a odpory s kovovou vrstvou a konečně v základním závodě elektrolytické kondenzátory, kondenzátory MP, krabicové a zářivkové kondenzátory, potenciometry a v poslední době i integrované obvody v tenkých a tlustých vrstvách.

Jak jsem již uvedl, specializace umožnila poměrně značnou produktivitu práce, takže roční přírůstek výroby je asi 20 %, což není právě málo. Máme dnes vybudovanou základnu, jež podmiňuje možnost tvůrčího rozmachu nejen naší, ale i příští generace. Máme dobudovány



energetické zdroje, které jsou základem pro jakýkoli rozvoj závodu do budoucna. Dokončujeme letos v základním závodě výrobní halu, určenou především pro předvýrobu a pomocné provozy, jako je např. nástrojárna. V pobočných závodech v Blatné a v Jablonném dokončujeme v letošním a příštím roce energetickou základnu, takže i tyto závody mají v příštích letech předpoklady k rozvoji.

Rád bych se poněkud vrátil. Mluvil jste o tom, že každý rok se 25 % sortimentu mění. Jak je to se zaváděním nových typů součástek do výroby, popř. s novými výrobními technologiemi?

Stávající sortiment obměňujeme v souladu s rozvojem techniky v zahraničí a možnostmi naší materiálové základny. Paralelně řešíme obvody s použitím zcela nových technologií, tzn., že jednak doplňujeme a měníme sortiment klasických diskretních součástek, jednak zavádíme výrobu integrovaných obvodů. V této souvislosti bych se rád zmínil i o naší spolupráci s ostatními zeměmi socialistického tábora, neboť by bylo logické, kdybychom část našeho obrovského sortimentu dováželi ze spřátelených zemí výměnou za naše výrobky. Bylo by to skutečně velmi výhodné, ovšem tempo specializace v rámci RVHP naráží na potíže v cenové oblasti, neboť většina ze zemí RVHP není schopna zatím prodávat (vlastně vyrábět) součástky tak levně, jako my. Stejně tak bych rád připomněl, že i v oblasti spolehlivosti jsme postoupili značně kupředu a většina součástek se řadí kvalitativně mezi nejlepší. Jen velmi obtížně získáváme souhlas s dovozem (ze strany EZÚ) právě z těchto důvodů.

Jak to vypadá s vývozem našich součástek? Pokud vím, je dnes celosvětový hlad po součástkách pro elektroniku a ani velké světové koncerny nestačí dnes poptávce a prodlužují dodací lhůty.

Vývoz našich součástek tvoří asi 20 až 30 % celkového objemu výroby. A představíte-li si, že celkový objem výroby je asi půl miliardy korun ročně, není náš vývoz zanedbatelnou položkou. Nevypážíme však jenom součástky, ale i stroje na jejich výrobu. Jsou velmi žádané i na trzích v západní Evropě, např. v NSR. Výhodnost prodeje těchto zařízení dokumentuje skutečnost, že se nám podařilo při jejich prodeji dosáhnout stavu, kdy za jednu československou korunu dostáváme zhruba jednu západoněmeckou marku. Pro srovnání mohu např.

uvést, že takový stroj o váze asi 600 až 800 kg měníme za hodnotu, která odpovídá hodnotě deseti aut MB 1000.

Součástí našeho vývozu je i spolupráce na výstavbě závodů v zahraničí.

**Domnívám se, že uvedená fakta plně dokresluji úspěšnou cestu Tesla Lanškroun v minulých letech. Závěrem by snad bylo na místě, kdybyste se stručně zmínil o perspektivách n. p. Tesla Lanškroun.**

Patříme do kolektivu závodů, které pro národní hospodářství zajišťují kvalitativní strukturální přeměny. Patříme do průmyslového sektoru elektroniky, který zajišťuje roční růst výroby o 20 %. Z toho plyne, že ani do budoucna nebude potřeba růstu i našeho podniku menší.

V období let 1970 až 1974 bychom měli dosáhnout objemu výroby jedné miliardy korun. Z tohoto pohledu plynou pro nás určité závěry pro budoucnost, a to zejména:

- pokračovat v obměně diskretních i integrovaných prvků tak, aby svou užitnou hodnotou splňovaly požadavky tuzemského a i zahraničního trhu.
- Urychleně uvést do užívání všechny rozestavěné objekty, zejména dokončit rekonstrukce v základním závodě.
- Bude třeba dále shromažďovat výrobu, což v praxi znamená jak převést další sortiment ze základního závodu, tak vyčlenit řadu sortimentů ze závodů pobočných.
- V rámci tohoto procesu řešit souběžně s budováním kapacit sociální problémy, a to jak v oblasti kultury výroby, tak v oblasti bytové.
- Dobudovat jednotlivé závody, a to zejména dokončit rekonstrukce závodů v Jablonném a v Blatné a řešit chemické provozy v závodě Jihlava.
- Vybudovat nový závod v Ostravě, který by řešil růst výroby, založený na růstu pracovních sil (žen).

Tyto výhledové směry jsou však podmíněny politickou stabilitou celého našeho společenského života. Jsou podmíněny rozvinutím hospodářských vztahů mezi zeměmi RVHP, zejména rozvinutím hospodářské spolupráce se Sovětským svazem. Jen tato spolupráce nám umožní soustředování výroby na takovou úroveň, jež nám pomůže řešit ekonomické problémy v produktivitě a ve snižování nákladů.

Doufám, že se tyto předpoklady podaří vytvořit, a to k prospěchu nejen celého kolektivu pracovníků n. p. Tesla Lanškroun, ale i k prospěchu rozvoje celého průmyslového odvětví našeho národního hospodářství – elektroniky.

**Dovolte, abych se za naši redakci připojil s přáním, aby se váš podnik rozvíjel v budoucnu alespoň stejně jako v minulosti a aby byl na našem trhu vždy dostatek součástek.**

*Rozmlouval Luboš Kalousek*

# PŘIPRAVUJEME PRO VÁS

Tyristorové zapalování

Síťový blesk

## FEDERÁLNÍ RADA ÚRK ČSSR ZVOLENA

V historii radioamatérské činnosti se stane 24. červen 1970 jistě významným dnem – došlo totiž k vytvoření ústředního orgánu obou národních svazů ČRA a ZRS – rady ÚRK ČSSR. Na tomto důležitém zasedání (které se konalo v Bratislavě) byla skloubena spolupráce obou národních svazů a došlo k naprosto shodě názorů, ať již při volbě předsednictva nebo v řešení naléhavých úkolů i v postojích k problémům.

Předseda odstupující administrativní rady ÚRK dr. L. Ondříš, OK3EM, uvítal přítomné delegáty a hosty v čele s místopředsedou FV Svazarmu plk. J. Drozdem. Pak podal zprávu o dosavadní činnosti administrativní rady, jejíž funkční období skončilo zahájením činnosti federální rady ÚRK, zvolené na konferencích národních svazů československého (ČRA) a slovenského (ZRS).

Předseda ČRA L. Hlinský, OK1GL, podal zprávu o současném stavu činnosti českého svazu i o jeho perspektivních cílech. Mimo jiné řekl: „Předsednictvem ČÚV Svazarmu byla dřívejšímu předsednictvu svazu vyslovena nedůvěra a došlo k jeho rezignaci. Byl utvořen přípravný výbor pro přípravu národní konference a do něho povolání funkcionáři zvolení na okresních konferencích a doporučení obvodními, popř. okresními výbory Svazarmu. Vytvořené komise připravily podkladové materiály ke konferenci, která se konala 23. května t. r. za účasti 145 delegátů. Její průběh byl důstojný.“

V perspektivních plánech ČRA čteme: pokračovat v úspěšné práci odborů, zaměřit se na rozšíření činnosti mezi mládeží v technickém, provozním a sportovním směru. „Domnívám se,“ řekl dále s. Hlinský, „že bude správné konzultovat některé otázky se Svazem radioamátérů Slovenska (ZRS) a vzájemně si předávat zkušenosti, nejtěšněji spolupracovat a pomáhat si. Jako první a konkrétní pomoc nabízíme slovenskému svazu 1 000 kn knihy OK2QX: Radioamatérské diplomy.“

Předseda ZRS dr. L. Ondříš hovořil o současném stavu ve svazu a zdůraznil, že je nejvyššími orgány schválen statut RK a OK3-DX-klubu. V radioamatérské činnosti je zapojeno 6 809 zájemců o radioamatérskou vysílací, konstrukční a teoretickou činnost. Možno říci, že v letech 1968 a 1969 byla vlivem činnosti excentrických sil amatérů ve službách tzv. přípravného výboru SRA na Slovensku řada amatérů dezorientována a pomýlena, což se projeví poklesem členské základny v radioklubech v Bratislavě, Trenčíně, Martině, Prievidzi, Prešově a Trnavě.

Počínaje letošním rokem se činnost v ZRS natolik konsolidovala, že si předsednictvo mohlo postavit reálný výcvikový a sportovní plán na r. 1970, který zabezpečuje činnost metodicky, finančně a materiálně. V prvním pololetí byly úkoly splněny beze zbytku.

Po zprávách z obou svazů národních organizací pokračovalo jednání volbami předsednictva, které pak zvolilo čelné funkcionáře. Předsedou se stal dr. Ludovít Ondříš, OK3EM (ZRS), prvním místopředsedou Ladislav Hlinský, OK1GL (ČRA), druhým místopředsedou diplomovaný technik Egon Mócik, OK3UE (ZRS), tajemníkem Oldřich Filka (ČRA). Předsedou KRK je Artur Vinkler, OK1AES (ČRA). O ostatních členech předsednictva a vedoucích jed-

notlivých odborů vás budeme informovat v některém z příštích čísel AR, až jednotlivé svazy navrhnou všechny své zástupce. Diplomovým manažerem ÚRK byl schválen Karel Kamínek, OK1CX.

Tajemník Oldřich Filka pak přednesl zprávu o činnosti rady. Poukázal na to, že při vytyčování úkolů bude nutno vycházet z poslání a cílů vymezených IV. mimořádným sjezdem Svazarmu a z plánů hlavních úkolů na r. 1970:

- a) V organizačně řídicí práci je to především vyřešení vztahů, organizační struktury, metodiky a stylu práce ve smyslu stanov Svazarmu a statutu ÚRK s cílem urychleného akčního stmelení našeho federálního svazu.
- b) V zájmové technicko-sportovní činnosti zaměřit pozornost na vědeckotechnický vývoj všech hlavních oborů elektroniky a s tím související modernizaci zařízení a zkvalitnění práce na úseku technickým i sportovním s cílem masového působení, zvláště na mládež.
- c) V hospodářské činnosti věnovat pozornost rozvoji materiálně-technické základny včetně tvorby příjmů z vlastních hospodářských a učebních zařízení v rámci celostátní ekonomické disciplíny.
- d) V mezinárodních vztazích upevňovat a rozšiřovat v duchu internacionalismu a zásad politiky KSČ vztahy mezi bratrskými organizacemi a spolupracovat s amatéry celého světa s cílem pomáhat upevňovat mír a přátelství mezi národy.

Dále řekl, že tímto ustavujícím zasedáním rady ÚRK činíme významný krok v oblasti organizačně řídicí činnosti. Ač významný – přece je to krok první, a hlavní práce, tj. uvedení metodiky a stylu práce rady a jejích odborů v život, nás teprve čeká. Je to úkol nejnaléhavější a není jednoduchý; vždyť struktura radioamatérské organizace se v důsledku federativního uspořádání našeho státu od základů změnila. Dnešní struktura a složení centrálního orgánu ÚRK vylučuje subjektivní rozhodování a přímo diktuje měřit stejnou mírou názory soudruhů jak z českého, tak slovenského svazu a tak najít objektivní a optimální řešení k prospěchu celého československého radioamatérského hnutí.

Konkrétní určování krátkodobých i perspektivních úkolů přísluší radě ÚRK. Ta bude muset pracovat s určitým předstihem; protože však mnohé akce běží a jiné se blíží, bude muset určitý čas rozvíjet svou činnost „za pochodu“. Avšak plánovitá činnost musí být naším cílem, kterého nutno postupně dosáhnout i za cenu přibrzdění některých živelně rozběhnutých akcí.

Bude třeba důkladně a urychleně dokončit delimitaci v právech a povinnostech obou svazů a ÚRK vzájemnou dohodou – jak a kdo bude konkrétní úkoly plnit a za co odpovídat. Velmi důležitým úkolem je rozvinutí práce odborů; je nutné, aby je jednotlivé svazy doplnily svými aktivisty. Rovněž je nutno zaměřit se na práci sekretariátu ÚRK – i zde praxe ukáže, jak zajišťovat úkoly uložené statutem. Naléhavým úkolem je najít řešení, jakým způsobem zapůsobit na zvýšení provozní kázně a zvýšení technické úrovně vysílání na amatérských pásmech.

Vcelku lze říci, že si musíme stanovit úkoly reálné, na které v daném časovém úseku budeme stačit svými silami a pro-

středky; stanovit si, co je nutno řešit hned a co je možno odložit na pozdější dobu.

Které naléhavé úkoly stojí dnes před námi? Není jich málo. V první řadě zpracování návrhu na akce celostátního charakteru pro příští rok, včetně poradatelských možností. Podle toho navrhnutí, který svaz bude pověřen uspořádáním vrcholných mistrovských soutěží, případně s účastí sportovců obou národních svazů, držitelů titulu mistr sportu, I. a II. VT. Navrhovat reprezentanty pro mezinárodní závody. Bude třeba rozhodnout otázku organizace a pořádání závodů OK-DX Contest na období tři až pět let; zpracovat nové návrhy podmínek pro celostátní soutěže, včetně návrhů na diplomy za krátkodobé závody; rozhodnout otázku vícebojů či RTO; zpracovat rozbor praxe v udělování výkonnostních tříd v honu na lišku – jsou tu nejasnosti a je nutno problém celostátně ujednotit; řešit otázku vyhodnocování Polního dne s perspektivou několika let; připravit plán dovozu techniky a odběr zahraniční literatury atd.

V diskuzi vystoupila řada soudruhů s podnětnými návrhy. OK3DG řekl: „Zvolili jsme si orgán sestavený z národních svazů, který má vyřešit mnohé nejdůležitější otázky; legality nebo nelegality v organizaci, důvěry nebo nedůvěry členů v centrální orgán; zbožným přáním většiny amatérů je, aby to nebyl návrat ke staré praxi. Nutno stanovit v novém orgánu pevný cíl a jím se řídit ve veškeré práci. Je hodně toho, co je třeba napravovat. Je ještě část amatérů, kteří se nepoučili a zastávají nesprávné názory – poškozují dobré jméno radioamatérů doma i za hranicemi. Je nutno, aby si celek amatérů uvědomil, že nejdůležitější v jejich činnosti není jen honba za DX a diplomy, ale v intencích politické linie KSČ a vlády být cenou brannou složkou naší socialistické společnosti.“

OK3CDL: „V branných sportech se měnily až čtyřikrát pozice a nikdo o tom nevěděl. Závody se hodnotily mnohdy tak, jak to závodníkům vyhovovalo. RTO je opět něco jiného letos, než byl loni. Z víceboje vymizely branné prvky, třeba je opět zavést. Velmi palčivá je otázka práce s mládeží. Není pro ně přitažlivá tak, aby stoupal zájem. Nutno najít účinné formy propagace Polního dne, lišky, víceboje atd., aby upoutaly zájem mladých lidí.“

OK3MR: „Z RTO vymizely branné prvky. RTO vytlačil víceboj i rychlotelegrafie, nastoupila benevolence a nedisciplinovanost. Systém práce pro brannou výchovu vymizel.“

OK3CIR: „Propozice ze závodů někam chodí, ale my jsme je nedostávali. Vyhodnocování závodu OK-DX Contest není na výši. Není přístup k publikacím. Nutno, aby rada ÚRK ČSSR rozetla gordický uzel nedostatků – cítí je celé radioamatérské hnutí. Nutno si uvědomit práva a výhody, které každému organizaci přináší – je třeba, aby byl všude jasný rozhled, co a jak se dělá.“

Zástupce pošt a telekomunikací ing. Gorgula vyzdvihl význam radioamatérů i po stránce jejich pomoci telekomunikacím všude, kde se ukázala potřeba. Naproti tomu nabídl pomoc amatérům v rámci možností pošt, což bylo s povděkem přijato.

Soudruhu Svitákovi, OK1PC, byl pak místopředsedou FV Svazarmu odezdán děkovaný dopis. Ze zasedání byly odeslány pozdravné dopisy bratrským organizacím a zasedání bylo ukončeno schválením usnesení. Jan Guttenberger

## Složení ÚV Svazu radioamatérů (ČRA) Svazarmu ČSR

Podle našeho slibu v posledním čísle AR uveřejníme dnes složení ÚV Svazu radioamatérů (ČRA) Svazarmu ČSR.

### Předsednictvo:

L. Hlinský, OK1GL (předseda), Praha  
L. Gisting, OK2BGD (místopředseda), Frýdek-Místek  
O. Filka (místopředseda), Praha  
A. Vinkler, OK1AES, Teplice  
V. Dostálek, OK1GH, Hradec Králové  
F. Frýbert, OK2LS, Brno  
K. Souček, OK2VH, Tišnov u Brna  
ing. K. Gregor, OK2VDO, Gottwaldov  
R. Loprais, OK2PBK, Veselí n. M., okr. Hodonín  
J. Bulín, OK2PAS, Znojmo  
J. Novák, OK2BKX, Ostrava  
K. Jordán, OK1BMW, Praha

### Členové:

Josef Bulín, OK2PAS, Znojmo  
Josef Burcar, OK1VJB, Holubov, okr. Č. Krumlov  
Vladimír Dostálek, OK1GH, Hradec Králové  
Ludvík Gisting, OK2BGD, Frýdek-Místek  
ing. Karel Gregor, OK2VDO, Gottwaldov  
Ladislav Hlinský, OK1GL, Praha 6  
Josef Jelinek, OK2BDW, Kojetice, okr. Třebíč  
ing. Karel Jordán, OK1BMW, Praha 6  
Stanislav Korenc, OK1WDR, Velim, okr. Kolín  
Jaroslav Kysela, OK1AHH, Pardubice

Eduard Lehnert, OK2BNI, Ostrava 8  
Radomír Loprais, OK2PBK, Veselí n. M., okres Hodonín  
Vladimír Martinec, OK1SQ, Náchod II  
Josef Novák, OK2BKX, Ostrava – Poruba IV  
ing. Frant. Ovesný, OK1VDT, Sokolov – Dolní Rychnov  
Karel Souček, OK2VH, Tišnov  
Oldřich Spilka, OK2WE, Olomouc  
Vladimír Urban, OK1AMO, Jablonec n. N.  
Stanislav Vavřík, OK2VIL, Ostrava 5  
Karel Veselý, OK1JKV, Benešov n. Pl.  
Artur Vinkler, OK1AES, Teplice  
Václav Vomočil, OK1FV, Litomyšl  
Oldřich Filka, Praha 6  
Frant. Frýbert, OK2LS, Brno

### Náhradníci:

Svatopluk Čech, OK2BFI, Kroměříž  
Ladislav Dušek, OK1KF, Rokycany  
Stanislav Havel, OK1HJ, Praha – Malešice  
Petr Pick, OK1APY, Beroun  
Zdeněk Půrok, OK1VO, Horažďovice  
Milan Skoumal, OK2WHI, Břeclav

### Revizní komise:

Ferdinand Doleček, OK1DQ, Pardubice  
Stanislav Opichal, OK2QJ, Karviná 8  
Antonín Beneš, OK2BAZ, Vranovice, okr. Břeclav

## VÝSTAVA RADIOAMATÉRŮ V MOSKVĚ

Výstavy tvořivosti radioamatérů – konstruktérů DOSAAF se v Sovětském svazu staly již tradicí. Letošní 24. výstava byla uspořádána na počest 100. výročí narození velkého vůdce proletariátu V. I. Lenina.

Velké rozšíření radioelektroniky v Sovětském svazu je neodlučitelně spjata se jménem V. I. Lenina, který neustále sledoval rozvoj radioelektroniky.

Úspěchy radiotechnického průmyslu v Sovětském svazu nelze vidět odtržené od radioamatérského hnutí. Těmto iniciativním nadšencům radiotechniky náleží ne jeden vědecký objev a vynález, stávají se nadšenými propagátory radiotechniky, a protože jako radioamatéři dobře znají požadavky a potřeby výroby, všestranně pomáhají zavádění radioelektroniky do všech odvětví národního hospodářství.

Pouze za poslední tři roky se zaváděním radioamatérských konstrukcí do výroby dosáhlo ekonomického výsledku 24 milionů rublů. K významnému jubileu vystavovalo na oblastních a republikových výstavách 25 000 radioamatérů, aby bojovali za právo podílet se exponátem na všesvazové výstavě. Z 9 200 exponátů, určených pro moskevskou výstavu, bylo vybráno 690 nejlepších. Na fotografiích na třetí straně obálky sou některé exponáty, odměněné cenami 24. všesvazové výstavy radioamatérů – konstruktérů.

Sovětská radioamatérská pečlivě chrání památky Říjové revoluce. Jednou z památných relikvií je i pancéřový vůz, z něhož V. I. Lenin hovořil v dubnu 1917 k pracujícím v Finského nádraží v Petrohradě. Radiem ovládaný model tohoto pancéřového vozu je na obr. 1.

Tříkanálová souprava dálkového ovládní dovoluje uskutečnit pohyb modelu vpřed, otáčet model vpravo nebo vlevo a zastavit pohyb modelu. Povelý vysílá běžný vysílač pro dálkové ovládní modelu; přijímač, umístěný na modelu, pracuje jako superregenerační detektor s tranzistory. Citlivost přijímače je 15  $\mu$ V, radius ovládní je do 100 m. Model, ohodnocený cenou výstavy, byl zhotoven žákem A. Kozlovem z taškentského pionýrského domu.

Na výstavě bylo i mnoho stereofonních zařízení. Na obr. 2 je jeden ze stereofonních zesilovačů, zhotovený Moskvem V. Kolosovem. Zesilovač má v každém kanálu 27 tranzistorů a dodává výkon 10 W při nelineárním zkreslení

do 1 %. Zesilovač se napájí ze sítě. Jednoduchost a kompaktnost konstrukce a jakost konstrukce přinesly autorovi (jenž byl několikrát odměněn cenou na radioamatérských výstavách) tentokrát speciální cenu výstavy.

Na obr. 3 je přístroj, umožňující dvoustranné spojení světelným paprskem. Konstruktéři této soupravy – radioamatéři z Rigy – Istomin, Kamenščik, Kosjak a Matvijejev, předvedli jeden z nejzajímavějších exponátů výstavy. Zařízení je určeno k dvoustrannému (duplexnímu) spojení mezi dvěma stanicemi s použitím jen jednoho helio-neonového kvantového generátoru (laseru); hlavním dílem přijímacího zařízení jsou běžné fotonásobiče typu VEU28.

Vlnová délka paprsku generátoru je 6328 Å, výkon paprsku je 100  $\mu$ W, šířka paprsku  $2,9 \cdot 10^{-3}$  radiánů, průměr paprsku 1,5 mm. Celkový příkon zařízení je 100 W. Zařízení pracuje takto: signál z mikrofonu první stanice (na níž je v provozu aktivní část zařízení s laserem) postupuje po zesílení do článku a potom se uskutečňuje fázová modulace lineárně polarizovaného paprsku světla kvantového generátoru. Modulovaný paprsek se vysílá na druhou stanicí, kde je druhá komplexní aparatura. Paprsek se přijímá polopropuštělným zrcadlem, které ho rozděljuje na dvě části; jedna z nich se demoduluje speciálním zařízením s fotoelektrickým násobičem a druhá, odražená od polopropuštělného zrcadla, se upravuje k vysílání zpráv v opačném směru. Druhá část paprsku se fázově moduluje zprávou podávanou druhou stanicí stanicí první. Příomou a odraženou vlnu lze snadno od sebe oddělit proto, že mají různou polarizaci.

Zařízení je v zásadě určeno k demonstraci a k pochopení možností spojení pomocí světelných paprsků; může však být použito i k praktickému spojení na nevelké vzdálenosti. Autoři této konstrukce byli ohodnoceni druhou cenou výstavy.

Na čtvrté fotografii je exponát z Tbilisi. Je to magnetofon do auta, zkonstruovaný D. Černovem, Lomidzem a Mandžagaladzem. Magnetofon pracuje jako přístavek k přijímači do auta.

Pásek je umístěn ve speciální, amatérsky zhotovené kazetě. Do kazety se vejde 100 m pásky typu 6 nebo asi 150 m pásky typu 10. Rychlost posuvu pásky je 9,53 cm/s. Magnetofon zaznamenává kmitočtové pásmo 100 až 10 000 Hz. Rozměry magnetofonu jsou 120 × 252 × 240 mm, váha 4,5 kg.

Magnetofon se samočinně zastaví po doběhnutí pásky nebo při vypnutí přijímače. Za originalitu konstrukce byla autorům udělena cena výstavy.

Na obr. 5 je celkový pohled do místnosti 24. všesvazové výstavy radioamatérů konstruktérů DOSAAF.

Radioamatérská výstava je nemyslitelná bez předvádění spojení na amatérských pásmech. Jedním ze zajímavých exponátů v oddělení krátkovlnných přístrojů na výstavě byl vysílač druhé třídy, zhotovený V. Kňazkovem a V. Dorofjejevem ze Zagorska. Vysílač používá elektronky a odpovídá všem stanoveným požadavkům na tento typ zařízení. Může pracovat v pásmech 10, 15, 20, 40 a 80 m s výkonem 40 W. Konstrukce vysílače (obr. 6) byla ohodnocena jako úspěšná. Proto byla autorům udělena cena za podnětný návrh a vysílač byl doporučen k sériové výrobě.

všude, kde se ukáže potřeba. Právě proto, že v těchto místnostech je v zimním období teplo – a na podzim a v zimě je činnost v kolektivu neaktivnější – běží tu práce naplno a udržuje se trvalý zájem širokého okruhu radioamatérů i mládeže. Jinou závažnou otázkou je nedostatek vhodných přijímačů (Lambda). Tento problém by mohl být snadno vyřešen ve spolupráci s orgány CO a amatéři spoléhají na jejich pomoc.

Lze říci, že aktivita amatérů z OK1KCU vyplývá z tradice úspěšné dvacetileté práce na rozvoji radioamatérského hnutí.

\* \* \*

Ve dnech 13. a 14. června bylo uspořádáno v krásném horském prostředí na Děčínském Sněžníku v rekreační chatě ČSAD setkání radioamatérů ústeckého okresu, jehož se zúčastnilo přes 40 amatérů i z okresů litoměřického, děčínského, českolipského, teplického a chomutovského.

Setkání zahájil předseda ČRA v Ústí n. Lab. Jaroslav Buřata, OK1AHM, informací o konferenci Svazu radioamatérů ČSR podal s. Rosenkranc, OK1ZT. Pak následovala velmi zajímavá přednáška o povolacích podmínkách, v níž soudruzi z povolovacího orgánu osvětlili význam přezkušování, k němuž dojde v ústeckém kraji na podzim. O DX provozu hovořil dr. V. Všeček, OK1ADM, o DX-anténách Fr. Meisl, OK1ADP, a o zařízení pro SSB B. Nohejl, OK1AHV. Po přednáškách se rozvinula diskuse k provozu na KV i VKV. Druhá beseda přispěla nejen k navázání nových přátelství, ale také k získání nových poznatků i k výměně zkušeností z praktické práce předních amatérů.

Po dobu setkání pracovaly dvě stanice: OK1KCU/p na VKV a OK1KPC/p na KV.

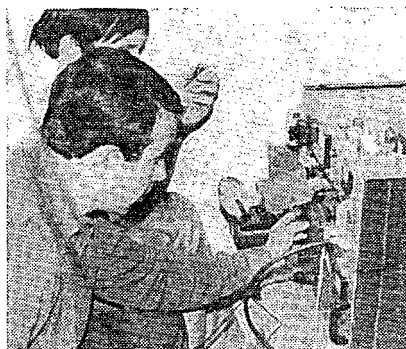
-jg-

# 20let OK1KCU

Jednou z velmi aktivních a mezi VKV amatéry známých kolektivních stanic je OK1KCU, která v letošním roce slaví dvacetileté jubileum. Při svém vzniku měla volací značku OK1OCU. Od té doby vykonali její členové velký kus plodné práce, jejíž výsledky se projevují jak v členské základně, v propagaci, výchově dorostu, v počtu třídních amatérů a v pomoci národnímu hospodářství, tak i v soběstačnosti finančního hospodaření.

OK1KCU je s 50 členy největší a nejaktivnější klubovou stanicí ústeckého okresu (dalšími jsou např. OK1KUL, OK1KUA, OK1KPC, OK1KYT a OK1KVQ). Svou činnost zaměřovala především na VKV, a to v pásmech 145 MHz, 432 MHz a 1 296 MHz, kde dosahovala významných úspěchů. Svědčí o tom několik prvních a několik dalších předních míst v Polním dnu, získaných z kót Klinovec a Bouřňák v Krušných horách.

Přes čtyřicet různých diplomů hovoří o pilné práci na pásmech. V posledních dvou letech se zaměřují i na provoz SSB na VKV. Vedoucí operátor stanice Josef Kadlec, OK1AGN, a předseda odbočky ČRA v Ústí n. L. Jaroslav Buřata, OK1AHM, vidí stejně jako jejich předchůdci především nutnost výchovy dorostu. Vždyt většina dnešních koncesionářů vyšla ze školy kolektivní stanice OK1KCU a mnozí z nich pracují po-



Obr. 2. OK1WGW a OK1JBL při práci v OK1KCU/p

dnes v blízkých i vzdálených kolektivních stanicích. Zásahu na stálém získávání nových členů i na výchově dorostu má bezesporu profesor pedagogické fakulty Jaroslav Louda.

Dnes tvoří jádro kolektivní stanice deset koncesionářů; především oni mají zásluhu na rozvoji nejen sportovní činnosti, ale i na pomoci národnímu hospodářství a zabezpečení úspěšného výcviku branců.

Snahou kolektivu je být soběstačný po stránce finančně hospodářské. Proto se zaměřil na pomoc národnímu hospodářství – získává finanční prostředky za spojovací služby, údržbu rozhlasových zařízení, stavbu různých zařízení pro potřebu CO, vyvinul a dal do používání zařízení pro dálkové bezdrátové měření srdečního tepu pro nemocnici aj. Výtěžek z těchto akcí umožňuje nejen částečně krýt potřeby klubu a stanice, ale také dát členům i mládeži část toho, co ke své radioamatérské činnosti potřebují.

Velmi dobrá je spolupráce s povolovacími orgány a úzká je i spolupráce s děčínskou odbočkou ČRA – s OK1KDC. Ve vzájemné spolupráci vybudovaly oba kolektivy celou řadu nových zařízení, která slouží radioamatérům.

Ve své aktivní úspěšné práci má kolektiv i mnohé potíže – jednou z největších, kterou však mají i jinde – je materiální zabezpečení činnosti. Další potíží bylo shánění vhodné místnosti – čtyřikrát se stěhovali, než našli vyhovující místnosti ve Střekově v zařízení CO. Jsou zde již tři roky; jak bude dál, neví... Věř, že soudruzi z CO najdou pro ně pochopení tím spíše, že jistě znají obětavou pomoc kolektivu OK1KCU



Stavím jakostní nf zesilovač, který je v koncovém stupni osazen elektronkami EL95 (v dvojitěm zapojení), pracujícími ve třídě AB. Prosím o radu, jaký z běžně prodávaných výstupních transformátorů bych měl použít, aby bylo zkrácení co nejmenší. (P. Hluchán, Brno, 19).

Elektronka EL95 má pracovní odpor  $R = 10 \text{ k}\Omega$ . Stejnou impedanci musí mít i výstupní transformátor. Protože však nemáme katalog prodávaných výstupních transformátorů, nemůžeme Vám sdělit přesné typové označení vhodného transformátoru.

Rád bych věděl, jak je to vlastně s elektroosmózou. Pokud je to možné, prosil bych o uveřejnění odborného článku na toto téma v AR. (M. Křístek, Šaštínské Stráže).

Protože nikdo z našich stálých spolupracovníků se touto tematikou nezabývá, žádáme naše čtenáře, kteří mají s elektroosmózou zkušenosti, aby nám je zaslali do redakce zpracované ve formě článku k otištění.

V AR 5/70 v rubrice Četli jsme jsem zjistil, že v časopise Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR) č. 4/70 je uveřejněn návod na stavbu stabilizátoru se značným rozsahem regulace výstupního napětí. Mohli byste mi zaslat uvedený časopis, popř. otisknout v AR návod na stavbu stabilizátoru síťového napětí, který lze použít k televiznímu přijímači? V místě bydliště mi totiž kolísá síť od 190 do 240 V, což často znemožní dobrý příjem televizních programů. (S. Kressl, Plzeň).

Časopis Radio, Fernsehen, Elektronik lze objednat na dobírku ve Středisku technické literatury, Praha 1, Spálená 51. Protože víme, že na trhu není žádný vhodný stabilizátor síťového napětí pro televizní přijímače, jednali jsme již s několika našimi



Obr. 1. OK1JKR, OK1JOE, OK1AHM a OK1AVU při navazování spojení z OK1KPC/p. Konstruktérem zařízení je OK1ADP, Fr. Meisl



spolupracovníky o článku na toto téma – podaří-li se někomu z nich zkonstruovat vhodné zařízení, uveřejníme je v AR.

\* \* \*

V AR 5/70 v rubrice Čtenář se ptají je dotaz čtenáře T. Dvořáka, jak odstranit brnění ze síťového usměrňovače při naladění stanice. Čtenář Z. Herzán z Hodonína nám napsal, že se toto rušení snadno odstraní blokováním přivodů sítě dvěma kondenzátory s kapacitou asi 5 nF (na napětí 1600 V) proti zápornému pólu usměrňovače.

\* \* \*

Čtenář M. Kašík z Banské Bystrice se ptal v AR 5/70 na adresu firmy UHER. L. Pazourek z Lup u Chebu nám tuto adresu zaslal: Uher Werke München KG, 8 München 25, Barmseestr. 11, NSR.

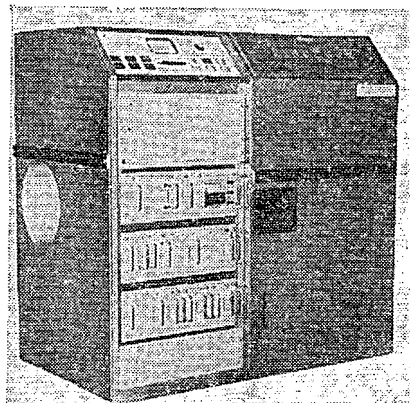
\* \* \*

Z Tesly Rožnov, n. p., závod Piešťany, nám zaslali informaci o novém druhu polovodičových diod řady 0,5 A. Jsou to diody KY701R až KY705R; tyto diody mají obrácenou polaritu vývodů, elektrické parametry a ceny jsou stejné jako u diod KY701 až KY705. Od původních diod řady KY, které mají bílé kadmiový povrch, se liší tím, že mají povrch zlatolůtý. Uvedený závod rozšiřuje uvedenou řadu polovodičových diod o další typy, a to KY706F a KY706R, u nichž se zaručuje závěrné napětí minimálně 1 000 V.

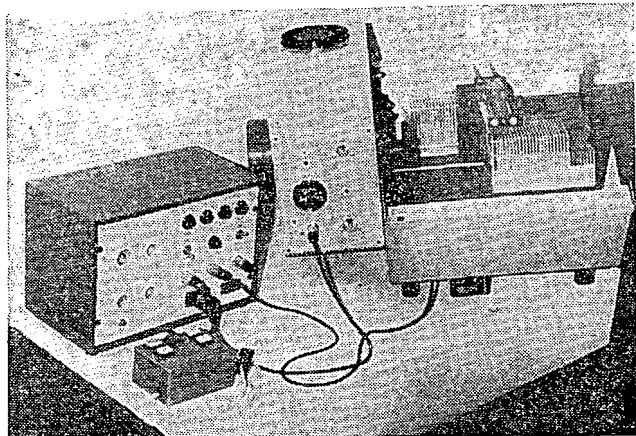
**Upozornění! Prosíme naše čtenáře, aby si poznamenali nové telefonní číslo do redakce AR – 29 69 30 (staré číslo bylo 22 36 30). Děkujeme.**

## SWISS MADE 70

V první polovině června se v Národním technickém muzeu konala výstava Swiss made 70. Převážnou část náplně tvořila optika, zařízení pro osvětlování a měření jeho úrovně a fotografické a filmovací přístroje. Z přístrojů, které měly poněkud bližší vztah k elektronice, jsme na ukázkou vybrali tři exponáty. Na obr. 1 je promítací zařízení pro diapozitivy s automatickým časovacím zařízením, výrobek fy Ganz & Co, Zürich. Na obr. 2 je televizní přijímač Eidophon, umožňující promítání programu na velké plátno používané v kinech. Nejlepším exponátem výstavy bylo zařízení fy Kudelski SA z Cheseaux-sur-Lausanne. Šlo o soubor přístrojů, především magnetofon NAGRA IV, jehož příslušenství je tak bohaté, že umožňuje nejen perfektní záznam zvuku, ale i bezdrátové spojení s kamerou a pomocí tónové (pilotton) synchronizace označování startu i číslování jednotlivých snímáných scén. Na obr. 3 je kamera s příslušenstvím pro bezdrátové dálkové ovládání.



Obr. 2.



Obr. 1.



Obr. 3.

## 2 Jak natočím AR 70

### Zjištění a oprava vadné destičky selenového usměrňovače

Důležitou součástí mnohých elektronických přístrojů a zdrojů stejnosměrného proudu (např. pro nabíjení akumulátorů) bývá selenový usměrňovač.

Provozní teplota selenového usměrňovače by měla být menší než 60 °C, maximální by neměla překročit 65 °C. Trvalý proud, jímž může být zatížen 1 cm<sup>2</sup> účinné plochy destičky selenového usměrňovače, je při teplotě okolí 20 až 30 °C až 50 mA. Jedna destička selenového usměrňovače běžné jakosti „vydrží“ v závěrném směru napětí asi 14 V. U destiček větších rozměrů bývá napětí v závěrném směru poněkud menší. Je-li napětí v závěrném směru příliš velké, prorazí se selenová vrstva v místě, kde je poněkud tenčí. Místa průrazu se jeví na povrchu stříbřitě sběrací vrstvy jako černé tečky uprostřed tmavé skvrny. Vypneme-li včas proud, nemusí někdy dojít k poškození usměrňovače. Deska se trvale poškodí jen tehdy, spojí-li kapka stříbřité sběrací vrstvy (která se při průrazu na onom místě roztavila) trvale kov základní destičky se stříbřitou sběrnou elektrodou dokrátka.

Vadnou destičku zjistíme srovnáním s dobrou (při rozebraném usměrňovači), a to měřením odporu buď voltmetrem a baterií, nebo ohmmetrem, popř. odporovým můstkem. Lze použít i žárovku a baterii. Žádná destička se ani při tomto měření nesmí zatížit napětím větším než 14 V.

Není-li míst zkratů mnoho (bývají nejčastěji na vnějším okraji sběrné elektrody), podaří se takovou poškozenou destičku i opravit. Vadná místa lehce odvrátíme vrtáčkem vhodného průměru tak, aby černá tečka i okolní šedá skvrna zcela zmizely a objevil se čistý kov podkladové destičky. Opravená místa (vývrt) natřeme lehce (pro lepší izolaci) izolačním lakem nebo šelakem, aby nenastal na jejich okrajích přeskok napětí.

Miroslav Lukavský

### Vnitřní odpor obvodu s transformátorem

V technické praxi potřebujeme často znát vnitřní odpor obvodu s transformátorem. Za předpokladu, že reaktance jednotlivých vinutí je podstatně větší než celkový činný (nesprávně ohmický) odpor zapojený v jejich obvodu, a že činitel vazby mezi jednotlivými vinutími je roven jedné, lze odvodit k určení tohoto odporu jednoduché vztahy.

Pro transformátor s jedním sekundárním vinutím (obr. 1) platí

$$u_2 = U p_{21} \frac{R_{z2}}{R_{z2} + R_2 + p_{21}^2 (R_1 + R_1)},$$

takže ekvivalentní vnitřní odpor mezi svorkami A, B je

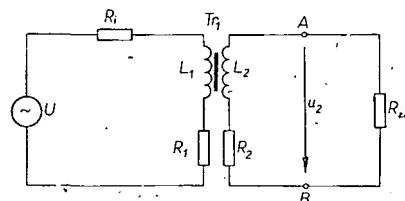
$$R_{v2} = R_2 + p_{21}^2 (R_1 + R_1);$$

jako  $R_1$ ,  $R_2$  jsou označeny činné odpory jednotlivých vinutí,  $R_1$  je vnitřní odpor zdroje  $U$ , připojeného na primární stranu transformátoru a přenos napětí mezi sekundární a primární stranou

$$p_{21} = \sqrt{\frac{L_2}{L_1}} = \frac{N_2}{N_1},$$

kde  $N_1$ ,  $N_2$  jsou počty závitů jednotlivých vinutí.

Má-li transformátor dvě sekundární vinutí podle obr. 2, dostaneme



Obr. 1. Transformátor s jedním sekundárním vinutím

$$u_3 = Up_{31} \frac{R_{z3}}{R_{z3} + R_3 + p_{31}^2 (R_1 + R_1) + p_{21}^2 \frac{(R_1 + R_1) (R_3 + R_{z3})}{R_2 + R_{z2}}}$$

a ekvivalentní vnitřní odpor mezi svorkami A, B je

$$R_{v3} = R_3 + p_{31}^2 (R_1 + R_1) + p_{21}^2 \frac{(R_1 + R_1) (R_3 + R_{z3})}{R_2 + R_{z2}}$$

Vidíme, že ekvivalentní vnitřní odpor závisí i na zatěžovacím odporu  $R_{z3}$ . Není-li vinutí  $L_3$  zatíženo (tj. je-li  $R_{z3} \rightarrow \infty$ ), je výstupní napětí

$$u_3 = Up_{31} \frac{1}{1 + p_{21}^2 \frac{R_1 + R_1}{R_2 + R_{z2}}}$$

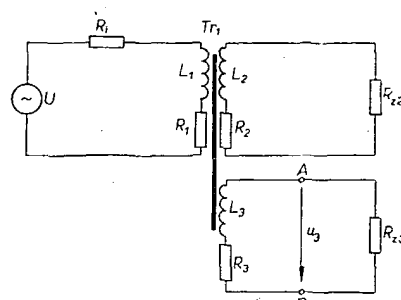
Má-li transformátor  $n$  sekundárních vinutí, platí, že

$$u_n = Up_{n1} \frac{R_{zn}}{R_{zn} + R_n + \sum_{j=2}^n p_{1j}^2 \frac{(R_1 + R_1) (R_n + R_{zn})}{R_j + R_{zj}}}$$

takže obecně

$$R_{vn} = R_n + \sum_{j=2}^n p_{1j}^2 \frac{(R_1 + R_1) (R_n + R_{zn})}{R_j + R_{zj}}$$

Znovu však zdůrazňme, že uvedené vztahy platí za předpokladu dostatečně



Obr. 2. Transformátor se dvěma sekundárními vinutími

velkých indukčností jednotlivých vinutí a zanedbatelných rozptylových indukčností. Nejsou-li tyto podmínky splněny, chová se transformátor jako zdroj napětí, jehož vnitřní impedanace má nenulovou reálnou i imaginární složku, a příslušné vzorce jsou podstatně složitější.

Ing. Milan Staněk, ČSC

#### Hlasitý odposlech při nahrávání na magnetofón B46

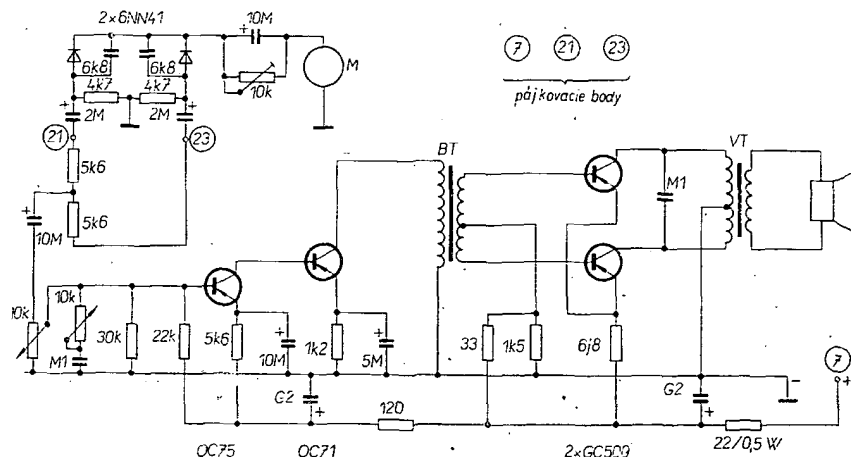
Je hodne majitelov magnetofónu B46, ktorým vadí, že pri nahrávaní programu nie je počut nahrávaný program. Vadí to zvlášť vtedy, keď sa nahráva z takých zariadení, ktoré sami o sebe nemajú výkonový zosilňovač (napr. gramofónová prenoska bez zosilňovača, rozhlas po drôte atď.). V mojom prípade som si pomohol jednoduchým pridaním pomocného zosilňovača z rádioprijímača Akcent, ktorý som upravil, hlavne čo do veľkosti. Uvedený zosilňovač je možné zakúpiť i v predajniach s vyradeným tovarom za 125 Kčs. Na tento účel sa však hodí akýkoľvek nf zosilňovač, ktorého výstupný výkon je asi do 1 W. Na vlastnom magnetofóne nie sú potrebné žiadne elektrické zmeny, iba pripojenie reproduktora vyžaduje odpojiť jeden drôt na prepínači funkcií, ktorý uzemňuje reproduktor pri vypnutom prehrávaní.

Vstup zosilňovača upravíme podľa schémy (obr. 1). Pretože sa jedná o ste-

reofónny magnetofón, musíme zosilňovať obidve stopy. Dá sa to dosiahnuť tak, že „živé“ konce oboch kanálov magnetofónu prepojíme dvoma odpormi rovnakej veľkosti pokiaľ možno miniatúrnymi (5,6 kΩ) a vstup do zosilňovača volíme z ich stredu. Oba odpory pripojíme na pájkovacie svorky č. 21 a 23, ktoré sú viditeľné na doske plošných spojov pri pohľade zo strany zapojenia. Vlastný zosilňovač som „vtesnal“ vedľa potenciometrov. Upravený zosilňovač je na dosčičke o rozmeroch 5×7,5 cm. Nf zosilňovač napájame zo svorky 7 magnetofónu.

Regulácia hlasitosti sa riadi gombíkovým potenciometrom, ktorý som umiestnil vedľa vlastného zosilňovača a pre ktorý urobíme výrez v kryte magnetofónu buď z boku (pri zámke na držiak), alebo zpredu vedľa masky reproduktora. Potenciometer tónovej clony umiestnime z opačnej strany, čím získame väčšiu súmernosť vmontovaných súčiastok.

Štefan Marček

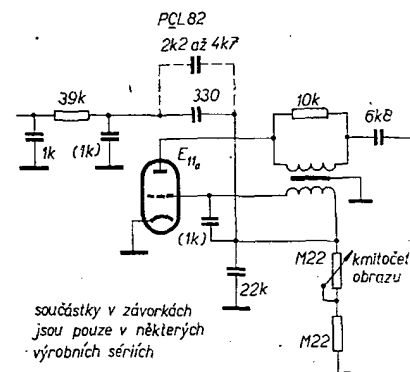


Obr. 1. Hlasitý odposlech na B46

#### Obraz se pohybuje

V AR 4/70 byla na str. 127 popsána úprava obvodu snímkové synchronizace ke zvětšení rozsahu synchronizace. Já jsem vyzkoušel a již mnoho let používám podobnou úpravu u televizorů řady Mánes, Aleš, Oravan, Kriván a od nich odvozených typů.

Labilní snímkovou (vertikální) synchronizaci lze u těchto televizorů snadno upravit přidáním kondenzátoru asi 2,2 až 4,7 nF paralelně ke kondenzátoru 330 pF, jak je naznačeno na obr. 1. Někdy je třeba změnit po této úpravě odpor 0,22 MΩ mezi potenciometrem k řízení snímkové synchronizace a zemí – nejvhodnější je na jeho místě použít odporový trimr asi 0,33 MΩ. U typů Mánes a Aleš je odpor již v originálním



Obr. 1. Schéma obvodu snímkové synchronizace televizního přijímače Kriván

zapojení nahrazen trimrem. Poloha běžce trimru se nastaví tak, aby potenciometr synchronizace byl při zasynchronizovaném obraze asi uprostřed své dráhy.

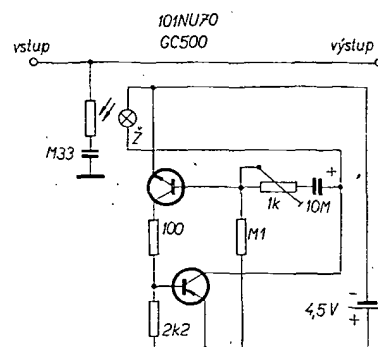
Televizní přijímače s touto úpravou pracují již několik let k úplné spokojenosti.

Jaroslav Průša

#### Vibráto

AR 4/70 mě inspirovalo ke stavbě vibráta, které funguje velmi dobře a jeho schéma je na obr. 1. Na vstup vibráta zapojíme kytaru, mikrofon nebo magnetofon, popř. elektronický hudební nástroj. Signál je ovlivňován fotoodporem, který při osvětlení mění svůj odpor. Fotoodpor osvětluje žárovka, zapojená do obvodu elektronického blikáče. Doba blikání se nastavuje odporovým trimrem 1 kΩ.

V rytmu blikání mění střídavý signál svoji intenzitu a dochází k jevu, který se velmi podobá „pravému“ vibrátovému jevu. Ze zapojení lze případně ještě vypustit kondenzátor 0,33 μF, jenž je zapojen v sérii s fotoodporem. K. Štastný



Obr. 1.

# STAVEBNICE *mladého radioamatéra*

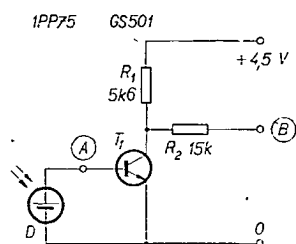
A. Myslík, OK1AMY

## Fotorelé

Dalšími druhy relé, kterým budeme věnovat pozornost, jsou relé citlivá na světlo. Snímacím prvkem bývá obvykle fotoodpor nebo fotodiody, popř. fototranzistor. Fotoodpor je prvek pasivní, tj. není sám zdrojem energie, mění pouze svoji fyzikální vlastnost – odpor – v závislosti na intenzitě osvětlení. Fotodiody je prvek aktivní, při osvětlení citlivé plochy můžeme na jejich svorkách naměřit napětí. V tomto čísle AR si popíšeme stavbu fotorelé, citlivého na přerušení světelného paprsku.

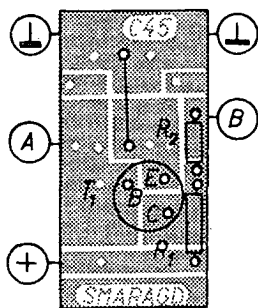
## Princip a funkce

Snímacím prvkem citlivým na světlo je křemiková fotodiody 1PP75. Je zapojena v obvodu báze vstupního tranzistoru a je-li osvětlena, protéká tranzistorem kolektorový proud a napětí kolektoru proti zemi (emitor je uzemněn) je blízké nule. Na tento tranzistor je navázán



Obr. 1. Zapojení snímacího zesilovače MSZ1

klopný bistabilní obvod. Je zde použito poněkud zjednodušené zapojení oproti klopnému obvodu MKO1, který byl použit v akustickém relé. Je vypuštěn emitorový obvod a diodové hradlo. Ke vstupnímu tranzistoru je navázán pouze jeden ze dvou vstupů klopného obvodu. Druhý vstup je připojen přes odpor 10 kΩ a přes tlačítko T1 na kladný pól zdroje. V klidovém stavu je fotodiody trvale osvětlena. Vstupní tranzistor je proto trvale otevřen, protéká jím proud a na jeho kolektoru je téměř nulové napětí (proti zemi). Klopný obvod je v tom ze svých dvou stavů, kdy je třeba přivést k jeho překlopení kladný impuls na ten vstup, který je navázán na vstupní tranzistor. Kontakty relé na výstupu klopného obvodu jsou rozpojeny. Při přerušení světelného paprsku, dopadajícího na



Obr. 2. Rozmístění součástek modulu MSZ1 na destičce s plošnými spoji

citlivou plošku fotodiody, se na okamžik přeruší buzení vstupního tranzistoru, tranzistorem přestane téci proud a na jeho kolektoru se objeví na okamžik kladné napětí, blízké se napětí zdroje. Tento kladný impuls způsobí překlopení klopného obvodu a sepne relé, které je připojeno na klopný obvod. Další „události“ již nemají na stav relé vliv; klopný obvod se může překlopit jen kladným impulsem na druhém vstupu a ten lze přivést jedine stisknutím tlačítka T1. Sebekratší přerušení světelného paprsku způsobí tedy trvalé sepnutí relé. Do původního stavu uvedeme obvod až stisknutím tlačítka T1. Při trvalém přerušení světelného paprsku nelze obvod do původního stavu uvést vůbec, tj. kontakty relé jsou stále sepnuty.

## Použité moduly

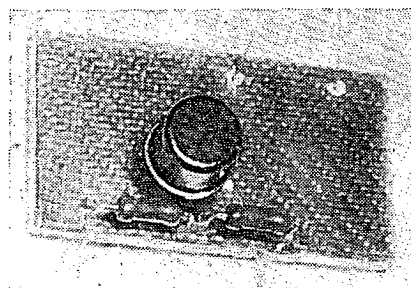
V popisovaném fotorelé jsou použity tři nové moduly, i když by bylo možné použít již popsané moduly. Vstupní část – modul MSZ1 – je snímací zesilovač, dále následuje modul MKO2, což je jednoduchý bistabilní klopný obvod, a nakonec je to modul MRe2, který je obdobou modulu MRe1, ale s jinými součástkami na menší napětí.

## Modul MSZ1

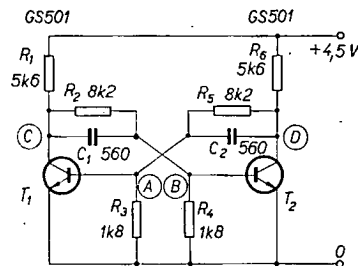
Schéma zapojení je na obr. 1. Je to jednoduchý nestabilizovaný zesilovací stupeň, zapojený spíše jako spínací stupeň; má dva základní stavy. Je-li fotodiody osvětlena, báze tranzistoru je napájena jejím proudem a tranzistor vede; na kolektoru je proti zemi velmi malé napětí řádu milivoltů, protože buzení je velké. Není-li fotodiody osvětlena, báze nedostává žádné napětí, neprotéká jí tedy proud a tranzistor je uzavřen. Na jeho kolektoru se objeví téměř plné napájecí napětí. Přes oddělovací odpor R2 se toto napětí přivádí na další modul. Modul MSZ1 je sestaven na destičce s plošnými spoji Smaragd C45. Je v něm použit tranzistor GS501, ale vyhoví jakýkoli tranzistor n-p-n se zesilovacím činitelem alespoň 50. Obrazec plošných spojů a rozmístění součástek na destičce s plošnými spoji jsou na obr. 2 a 3.

## Modul MKO2

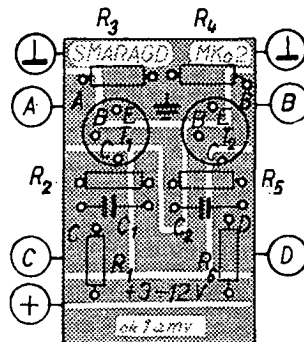
Princip a funkce tohoto modulu jsou shodné jako u modulu MKO1, který byl popsán v AR 6/70. Je to jednoduchý bistabilní klopý obvod (obr. 4), ovládaný ze dvou vstupů. Jeden vstup je



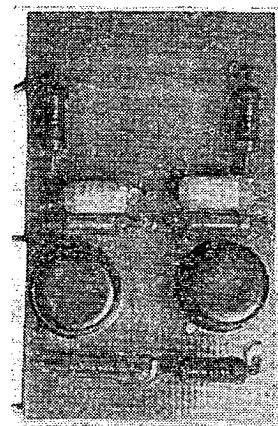
Obr. 3. Modul MSZ1



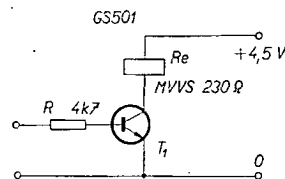
Obr. 4. Zapojení klopného obvodu MKO2



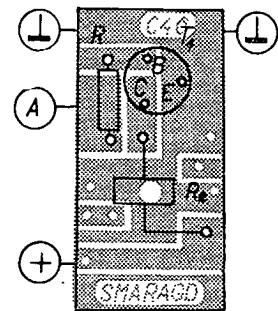
Obr. 5. Rozmístění součástek modulu MKO2 na destičce s plošnými spoji



Obr. 6. Modul MKO2



Obr. 7. Zapojení stupně s relé MRe2



Obr. 8. Rozmístění součástek modulu MRe2 na destičce s plošnými spoji



Obr. 9. Modul MRe2

ovládán modulem MSZ1, druhý vstup tlačítkem T1, jímž se vrací klopný obvod do počátečního stavu. Obvod je sestaven na destičce s plošnými spoji Smaragd MKO2. Obrazec plošných spojů a rozmístění součástek na destičce jsou na obr. 5 a 6.

V modulu jsou použity opět spínací tranzistory GS501, platí zde ovšem totéž co o předchozím modulu – lze použít jakékoli tranzistory n-p-n, jejichž zesilovací činitel je větší než 50 (pokud možno u obou tranzistorů stejný). Všechny odpory jsou miniaturní (typ TR 112a), oba kondenzátory jsou styroflexové.

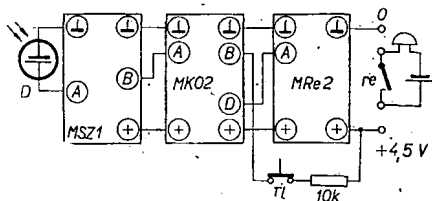
#### Modul MRe2

Tento modul je obdobou modulu MRe1, je pouze vypuštěna Zenerova dioda, která sloužila jako vazební prvek (obr. 7). Protože klopný obvod MKO2 má na výstupu jednou téměř celé napájecí napětí, podruhé téměř nulové napětí (asi 20 mV), lze jako vazební prvek použít odporový trimr, jímž se nastaví proud báze, potřebný k sepnutí relé v kolektoru tranzistoru. Trimr se potom nahradí pevným odporem. Tranzistor je libovolný typ vodivosti n-p-n. Relé je typu MVVS; 230  $\Omega$ , spíná při proudu 20 mA, čemuž odpovídá napětí 4,5 V. Součástky jsou umístěny na destičce s plošnými spoji Smaragd C46. Obrazec plošných spojů a rozmístění součástek na destičce jsou na obr. 8 a 9.

Moduly se propojí podle obr. 10 a 11. Celé zařízení je napájeno z ploché baterie 4,5 V.

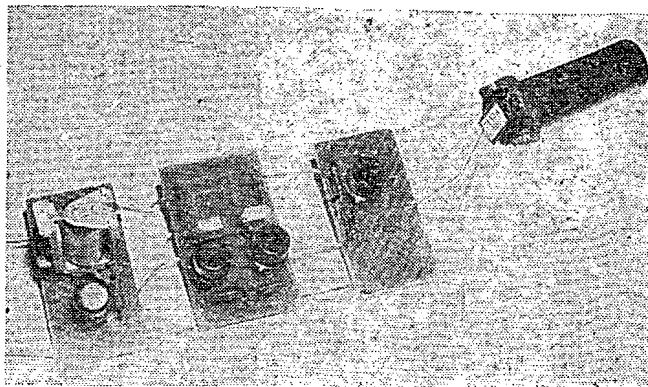
#### Uvádění do chodu

Jako „protistanice“, tj. zdroj světla, je použita malá válcová kapesní svítlna na třívoltovou baterii (typ 224). Na fotodiodu nasuneme krátkou černou trubičku ( $\varnothing$  asi 8 mm, délka 30 mm), aby na citlivou plošku fotodiody nedopadalo



Obr. 10. Spojení modulů fotorelé

Obr. 11. Moduly fotorelé



okolní rozptýlené světlo a byla osvětlována pouze světelným paprskem kapesní svítlny. Dobře zde poslouží např. kostička na cívky o  $\varnothing$  8 mm. Na výstup (B) modulu MSZ1 připojíme voltmetr (rozsah 6 V). Svítlnu, která je umístěna asi 1 až 2 m od fotodiody, nasměrujeme tak, aby na voltmetru byla minimální výchylka (bude se blížit nule). Potom stisknutím tlačítka uvedeme klopný obvod MKO2 do počátečního stavu. Nyní při přerušení světelného paprsku musí klopný obvod překloupit a relé v modulu MRe2 přitáhnout. Překlopení MKO2 můžeme kontrolovat tím, že na jeden z výstupů připojíme voltmetr. V jednom stavu ukazuje téměř nulu, v druhém stavu asi 3 V. Překlápí-li klopný obvod, avšak nespíná relé, nastavíme odporem R v modulu MRe2 takový proud báze, aby relé spolehlivě sepnulo.

#### Použití

Jistě není třeba uvádět, že nejvhodnějším použitím tohoto zařízení je hlídání různých objektů. Relé zaregistruje sebekratší přerušení světelného paprsku, takže např. spolehlivě oznámí, vejde-li někdo do místnosti, projde-li chodbou apod. Kontakty relé v modulu MRe2 mohou sloužit např. k sepnutí zvonku (obr. 10), signální žárovky, klaksonu apod. Může sloužit např. při sportovních závodech jako cílová páska k zastavení elektrických stopek při běžeckých závodech apod.

#### Rozpiska součástek

Modul MSZ1	1 ks
Modul MKO2	1 ks
Modul MRe2	1 ks
Křemiková fotodioda 1PP75	1 ks
Odpor 10 k $\Omega$	1 ks
Tlačítko spínací	1 ks
Kapesní válcová svítlna	1 ks

## Konvertor pro IV. a V. TV pásmo

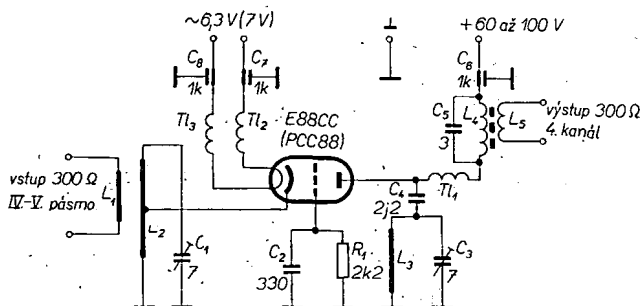
Jiří Volný

V současné době bylo zahájeno vysílání druhého televizního programu a mnoho majitelů televizorů stojí před problémem, jakým způsobem si zajistit příjem, když v obchodní síti nejsou zatím konvertory pro tato pásma běžně k dostání. Sám jsem byl též postaven před tuto otázku a chtěl jsem ji řešit stavbou konvertoru, který byl uveřejněn v Amaléřském rádiu (č. 8/69). Autor použil v uvedené konstrukci dva tranzistory; jejich cena je poměrně vysoká a nesnadno se shánějí. Vzhledem k tomu, že se konvertor používá ve spojení s televizním přijímačem, v němž jsou k dispozici libovolná napájecí napětí, lze konvertor osadit i elektronkou.

Při konstrukci konvertoru jsem použil základní elektrické a mechanické prvky podle článku v AR 8/69, ovšem osazení jsem řešil elektronkou E88CC (PCC88). Výsledek je velmi dobrý, i když je konvertor poměrně jednoduchý. V místě mého bydliště (autor je z jižní Moravy, pozn. red.) přijímám signály i zahraničních vysílačů v dobré kvalitě. Domnívám se, že by tento konvertor mohl pomoci vyřešit příjem druhého TV programu mnohému amatéru. Je zapojen jako kmitající směšovač s uzemněnou mřížkou.

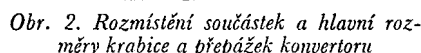


Konvertor pracuje v mém případě ve spojení s televizním přijímačem Dajana, je však možné použít jej prakticky u všech typů televizních přijímačů. Kladné napájecí napětí pro konvertor lze odebírat např. z obvodu, z něhož je napájen koncový zesilovač zvuku. Napá-



Obr. 1. Zapojení konvertoru pro IV. a V. TV pásmo

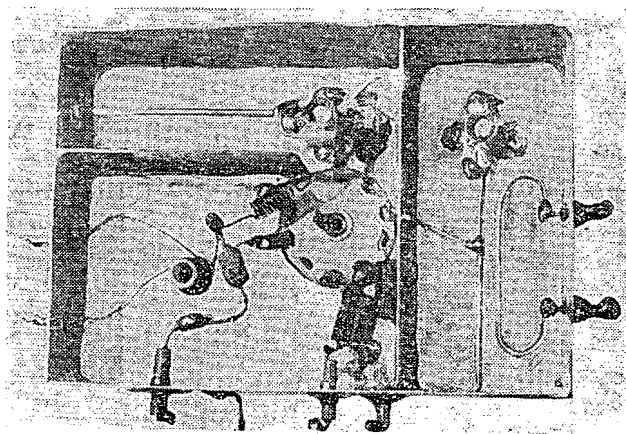




## Princip činnosti

Obr. 3. Konvertor v krabičke z pocínovaného plechu

Obr. 4. Konvertor  
z obr. 3 zesbodu



elektronky E88CC (PCC88). Obvod oscilátoru je mechanicky upraven stejným způsobem jako vstupní obvod. S anodou elektronky je obvod  $L_3$ ,  $C_3$  vázán kondenzátorem  $C_4$ . Signál rozdílového kmitočtu postupuje ze směšovače přes tlumivku  $TL_1$  na výstupní obvod  $L_4$  a  $L_5$ , který přizpůsobuje impedanci směšovače k impedanci vstupu televizního přijímače. Cívka  $L_4$  je laděna v feritovým jádrem. Veškerá napájecí napětí jsou pro v filtrována tlumivkami a průchodkovými kondenzátory a vyvedena na boku krabičky. U všech součástek je nutné zkrátit vývody na minimum.

### Mechanické uspořádání

Krabička je zhotovena podle rozměrů na obr. 2 z desky pro plošné spoje o tloušťce 1,5 mm (folii dovnitř). U přepážek je umístění fólie naznačeno na obrázku. V okolí vstupních a výstupních vývodů se měděná fólie odleptá. Vstupní i výstupní vodiče jsou pro větší mechanickou pevnost pájány na nýtky. Ke dnu krabičky jsou připájeny matice M3 (v rozích); do nich se zašroubují šroubky, upevňující víko krabičky.

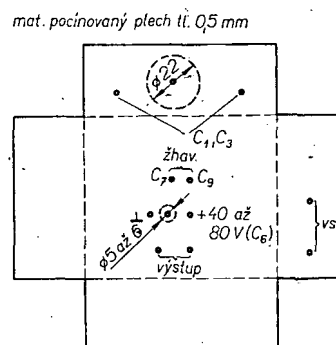
## Nastavení konvertoru

Po propojení všech obvodů, připojení antény pro IV. nebo V. pásmo na vstup konvertoru a propojení výstupu konvertoru s kanálovým voličem televizoru (zdílkami pro anténu I. až III. pásmo) přepneme kanálový volič na zvolený kanál. Nastavíme kapacitní trimr vstupního obvodu konvertoru asi do střední polohy. Otáčením kapacitního trimru oscilátoru zkusíme zachytit signál vysílače. V případě neúspěchu změním nastavení trimru vstupního obvodu a znovu ladíme obvod oscilátoru. Tento postup opakujeme až do zachycení signálu vysílače. Je tedy nutné při ladění oscilátoru současně dolaďovat i vstupní obvod, neboť jeho nastavení má částečně vliv i na kmitočet oscilátoru. Po zachycení signálu zvoleného vysílače naladíme oscilátor konvertoru na nejlepší zvuk i obraz při poloze ovládacího knoflíku oscilátoru kanálového voliče televizoru asi uprostřed jeho dráhy. Pak naladíme vstupní obvod konvertoru na nej kvalitnější obraz, nejlépe podle zkušební obrazce (monoskopu). Výstupní obvod ladíme nakonec (feritovým jádrem, na nej kvalitnější obraz); zde je však maximum velmi ploché. Konvertor pracuje velmi spolehlivě a uvedený do chodu nečiní žádné potíže. Může samozřejmě pracovat i s vlastním zdrojem, pokud by uživatel nechtěl zasahovat do konstrukce televizoru.

## Mechanické úpravy konvertoru

Protože se nám v redakci zdála konstrukce konvertoru dostupná jak pro ty, kteří nemají možnost sehnat západoněmecké tranzistory (AF139 a AF239), tak i pro ty, kteří nemají praxi ve stavbě podobných zařízení, postavili jsme jednak konvertor podle původního autora v návrhu, jednak konvertor v poněkud pozměněné mechanické úpravě (při zachování všech elektrických dílů), abychom vyzkoušeli reprodukovatelnost konstrukce.

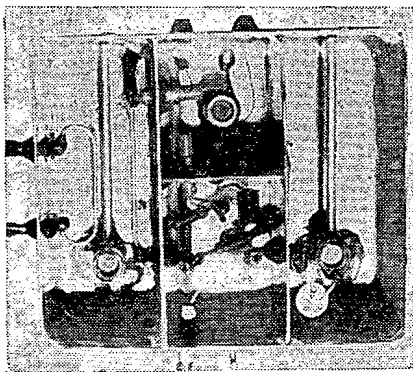
Oba konvertory jsou však na rozdíl od autorova návrhu v krabičce z pocínovaného plechu tloušťky asi 0,4 až 0,6 mm. První je na obr. 3 a 4 kryt na elektronce (není někdy – podle umístění konvertoru – zapotřebí). Objímka



Obr. 5. Rozvinutý tvar krabičky konvertoru  
na titulní straně (1 : 3)

elektronky je keramická, kryt elektronky lze získat např. stočením tenkého pocínovaného nebo měděného plechu, který se připájí ke kovovému držáku objímky elektronky nebo k šasi konvertoru. Jako vstupní a výstupní „zdičky“ slouží skleněné pájecí průchodky. Celkové konstruktivní uspořádání je zřejmé z obr. 3 a 4.

Na obálke je konvertor v takovom usporiadaní, aby zabíral v televíznom prijímači čo najmenej miesta („na výšku“). Jak bylo uvedeno, konvertor je po elektrické stránce zcela shodný s konvertorem podle obr. 1. Krabička je opět z pocínovaného plechu tloušťky asi 0,4 až 0,6 mm. Pro snazší zhotovení je na obr. 5 rozvinutý tvar krabičky i s významčením děr pro přívody a vývody.



Obr. 6. Konvertor z AR 6/70 v krabici z pocínovaného plechu a s křemíkovým v tranzistorem BF127

Oba typy konvertorů jsou skutečně nenáročné jak na stavbu, tak na nastavení a můžeme je doporučit i do míst se středně silným signálem.

Jak jsme zjistili, stačí k napájení i napětí 30 V, nejvhodnější je však měřit proud elektronkou a zvětšovat postupně napájecí napětí od 30 V tak dlouho, až poteče elektronkou proud asi 15 mA (E88CC), popř. 10 až 12 mA (PCC88). Obvykle vyhoví jako napájecí napětí napětí 60 V ( $\pm 10$  V). Bude-li proud elektronkou menší, není to na závadu, při větším proudu se elektronka ničí.

Závěrem ještě poznámku. Na obr. 6 je konvertor podle článku v AR 6/70. Protože jsme chtěli vyzkoušet jeho odolnost při umístění na stožár antény, postavili jsme ho též do krabíčky z pocínovaného plechu a vyzkoušeli jednak s domácími tranzistory (GF507), jednak se zahraničními germaniovými (AF139) a křemíkovými tranzistory (BF127, ITT). Nejhorší výsledky byly s našimi tranzistory; za průměrné teploty (asi 25 °C) byl nejlepší obraz z konvertoru s tranzistorem AF139, při okolní teplotě od 25 do 80 °C dával nejstálější výsledky konvertor s křemíkovým tranzistorem. Je samozřejmé, že všechny konvertory byly zapojeny naprosto stejně; pouze u konvertoru s křemíkovým tranzistorem bylo třeba změnit nastavení pracovního bodu tranzistoru změnou odporového děliče v bázi.

#### Seznam součástek

##### Odporý

R<sub>1</sub> 2,2 kΩ, 0,1 W.

##### Kondenzátory

C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> skleněný doladovací kondenzátor (trimr), max. kapacita 7 pF.

C<sub>3</sub> keramický kondenzátor 330 pF.

C<sub>4</sub> keramický kondenzátor 2,2 až 2,7 pF.

C<sub>5</sub> keramický kondenzátor asi 2,7 až 3,9 pF.

C<sub>6</sub>, C<sub>7</sub>, C<sub>8</sub> průchodkové kondenzátory 1 až 1,5 nF.

##### Cívky

L<sub>1</sub> smyčka měděného (popř. postříbeného) drátu o  $\varnothing$  1,4 mm, celková délka asi 60 mm, délka rovné části 30 mm.

L<sub>2</sub> měděný (popř. postříbený) drát o  $\varnothing$  1,4 mm, délka 43 mm.

L<sub>3</sub> měděný (popř. postříbený) drát o  $\varnothing$  1,4 mm, délka 42 mm.

Drát by měl být samozřejmě bez izolace a jeho povrch je leštěn (pokud není postříbený).

L<sub>4</sub> 9 z drátu o  $\varnothing$  0,5 mm CuL.

L<sub>5</sub> 5 z drátu o  $\varnothing$  0,2 mm CuL těsně vedle L<sub>4</sub>.

Cívky L<sub>4</sub> a L<sub>5</sub> jsou na kostičce o  $\varnothing$  5 až 6 mm s feritovým jádrem.

TL<sub>1</sub> 10 z drátu CuL o  $\varnothing$  0,5 mm samonosné na  $\varnothing$  asi 2,5 až 3 mm, vzdálenost mezi závitů 1 mm.

TL<sub>2</sub>, TL<sub>3</sub> 20 z drátu CuL o  $\varnothing$  0,35 mm samonosné na  $\varnothing$  asi 2,5 mm.

##### Ostatní

Keramická objímka pro elektronku (v keramika - 11 Kčs).

Cuprexit, popř. pocínovaný plech, skleněné průchodky; 4 ks.

# Slučovače Antén

Ing. František Borovička

V praxi se často vyskytuje problém dělení nebo sdružování signálů. Obvykle je třeba rozdělit signál z jedné antény do dvou nebo i více cest. Např. připojit výstup z antény na dva přijímače nebo vysílače a přijímač na jednu anténu. Nebo naopak je třeba připojit dvě antény na jeden přijímač, tzn. dvě antény na jeden svod. Tento poslední případ je zvláště aktuální pro příjem TV signálu, neboť TV vysílače jsou rozloženy v I. a III. pásmu a zavedením druhého programu i v pásmu IV. a V. I když existují širokopásmové antény (např. struktury „log-per“), schopné překrýt všechna TV pásma, je většinou použití takové antény nepraktické hned z několika důvodů. Je to především nákladná konstrukce, velké rozměry, dále různý směr příjmu jednotlivých vysílačů apod.

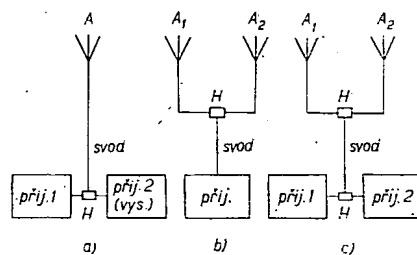
Z uvedených důvodů se obvykle používá pro každé TV pásmo zvláštní anténa. Ve všech těchto případech jde o rozdělení signálů z jednoho napáječe (svodu) do:

- a) dvou přijímačů (popř. do přijímače-vysílače) při jedné anténě,
- b) dvou antén při připojení jednoho přijímače,
- c) jak do dvou antén, tak do dvou přijímačů.

Situace je schematicky znázorněna na obr. 1.

Člen označený v obrázcích písmenem H je slučovač nebo též sdružovač (výhybka), který může být realizován několika metodami. Zásadně jsou možné dva způsoby a to:

- vytvořit člen H obvody se soustředěnými parametry (obvody LC),



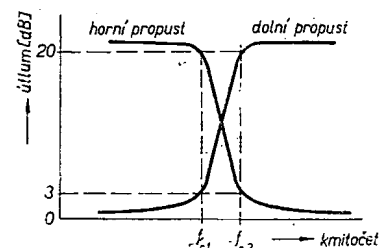
Obr. 1. Možná rozdělení signálů při použití jednoho napáječe (svodu)

- nebo jej realizovat na základě určitých vlastností vedení.

Přímé spojení antén v obr. 1 není možné, protože signál přijatý jednou anténou by byl vyzařen druhou a jen malá část by se dostala k přijímači (dělič v poměru impedancí), kromě dalších ztrát nepřizpůsobení a v důsledku toho špatné kvality signálu.

#### Realizace pomocí obvodů LC

Pro vytvoření sdružovače (výhybky) pomocí obvodů LC se nejčastěji používá kombinace horní a dolní propusti s jednotlivými články tvaru T nebo II, a to buď nesymetrická (pro sousedě vedení), nebo symetrická (pro dvouvodičové vedení). Tímto způsobem však lze slučovat kmitočty, které jsou vzájemně více odlehle. Např. požadujeme-li, aby výstupy (popř. vstupy) byly navzájem „izolovány“ 20 dB, pak při poměru mezních kmitočtů propustí  $f_{c1}/f_{c2} = 3$  postačí v každé propusti dva články, při poměru kmitočtů 2 je třeba čtyř článků a pro poměr 1,5 je třeba šesti článků v každé propusti (obr. 2). Požadujeme-li větší „izolaci“, popř. menší rozdíl kmitočtů slučovaných signálů,



Obr. 2.

zvětšuje se nutný počet článků v propustích, čímž se realizace výhybky tímto způsobem značně komplikuje.

Je-li mezi oběma slučovanými signály menší kmitočtový rozdíl, pak musí mít propustná charakteristika větší strmost a výhybku lze výhodněji realizovat pomocí pásmových propustí, které mohou být opět tvaru T nebo II. Schematické řešení sdružovače pomocí pásmových propustí je na obr. 3.

Pro konkrétní výpočet horních a dolních propustí je dále uveden jednoduchý postup. Vychází se z normalizované dolní propusti, u níž jsou jednotlivé prvky vázány vztahem

$$g_k = 2 \sin \frac{(2k-1)\pi}{2n},$$

kde  $k = 1, 2, \dots, n$  je počet prvků. Pro útlum platí  $A$  [dB] =  $10 \log(1 + \omega'^2)$ .

1. Dolní propust je na obr. 4. Jednotlivé symboly v obrázku a v následujících vztazích mají tento význam:

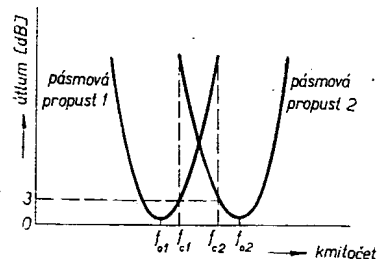
R<sub>1</sub> je zatěžovací odpor,  $n$  počet prvků,  $\omega_c = 2\pi f_c$  mezní kruhový kmitočet a  $\omega' = f/f_c$  poměrný kmitočet.

Vztahy pro výpočet kitého prvku

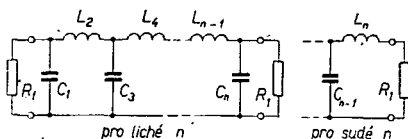
$$L_k = \frac{R_1}{\omega_c} g_k \quad [H],$$

$$C_k = \frac{1}{R_1 \omega_c} g_k \quad [F].$$

2. Horní propust je na obr. 5. Jednotlivé symboly jsou stejné jako u dolní propusti, pouze  $\omega' = f_c/f$ .



Obr. 3. Využití pásmových propustí



Obr. 4. Dolní propust

Vztahy pro výpočet ktého prvku

$$L'_k = \frac{R_1}{\omega c g_k} \quad [H],$$

$$C'_k = \frac{1}{R_1 \omega c g_k} \quad [F].$$

Hodnoty veličiny  $g_k$  pro různá  $k$  a  $n$  jsou v tab. 1.

Tab. 1.

k	n							
	2	3	4	5	6	7	8	
1	1,414	1,000	0,765	0,618	0,518	0,445	0,390	
2	1,414	2,000	1,848	1,618	1,414	1,247	1,111	
3		1,000	1,848	2,000	1,932	1,802	1,663	
4			0,765	1,618	1,932	2,000	1,962	
5				0,618	1,414	1,802	1,962	
6					0,518	1,247	1,663	
7						0,445	1,111	
8							0,390	

Jako příklad uveďme výpočet dolní propusti pro I. TV pásmo (49 až 66 MHz).

Mezní kmitočet  $f_c$  volíme o něco vyšší, než je okrajový kmitočet pásma, neboť pro okrajový kmitočet je již definován útlum 3 dB. Volíme tedy  $f_c = 73$  MHz. Dále vyžadujeme, aby pro krajní kmitočet III. TV pásma byl útlum alespoň 20 dB a zatěžovací odpor  $R_1 = 75 \Omega$ .

Vypočítáme normalizované kruhové kmitočet  $\omega' = f/f_c = 175/73 = 2,4$  a zvolíme zkusmo počet prvků  $n = 3$ . Vypočítáme útlum pro  $n = 3$ ,  $f = 175$  MHz:

$A = 10 \log(1 + 2,4^6) = 10 \log 191,12 = 10 \cdot 2,28 \approx 23$  dB. Počet prvků (3) je tedy dostatečný. Mezní kruhový kmitočet  $\omega_c = 2\pi f_c = 2\pi \cdot 73 \cdot 10^6 = 459 \cdot 10^6$  rad/s. Veličina  $g_k$  je pro  $n = 3$  (z tab. 1):  $g_1 = 1,0$ ,  $g_2 = 2,0$ ,  $g_3 = 1,0$ .

Indukčnost

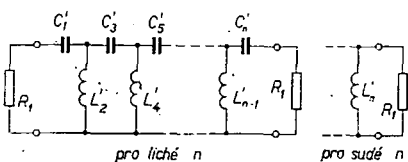
$$L_2 = \frac{R_1}{\omega_c} g_2 = \frac{75}{459 \cdot 10^6} \cdot 2 = 0,326 \mu H.$$

Kapacity

$$C_1 = \frac{1}{R_1 \omega_c} g_1 = \frac{1}{75 \cdot 459 \cdot 10^6} \cdot 1,0 = 29 \text{ pF};$$

$$C_3 = \frac{1}{R_1 \omega_c} g_3 = \frac{1}{75 \cdot 459 \cdot 10^6} \cdot 1,0 = 29 \text{ pF}.$$

Schéma vypočítané propusti je na obr. 6.



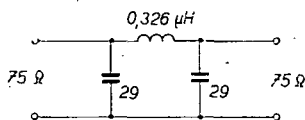
Obr. 5. Horní propust

### Realizace sdrůžovače vedením

Sdrůžovače s klasickými obvody LC nejsou na vyšších kmitočtech (ve IV. a V. TV pásmu) prakticky realizovatelné vzhledem k tomu, že velikosti jednotlivých veličin jsou příliš malé. Chceme-li se vyhnout nákladným dutinám, pak nezbyvá než využít vlastností vedení, které se při vhodných délkách (vzhledem k pracovní vlnové délce) chová podobně jako klasické obvody LC. Např. je známo, že na konci otevřený úsek vedení o délce  $\lambda/4$  se chová jako sériový rezonanční obvod a otevřený úsek vedení  $\lambda/2$  se chová jako paralelní rezonanční obvod. Úseky vedení kratší nebo delší se chovají jako kapacity nebo indukčnosti. Na tomto principu je možné realizovat klasické propusti např. na páskovém vedení technikou plošných spojů.

Nejjednodušším sdrůžovačem dvou antén je propojení dvěma úseky vedení  $\lambda/4$ . Princip zapojení je na obr. 7.

Pro signál přicházející od antény 1 se jeví úsek vedení  $\lambda/4$ , vedoucí k anténě 2, v místě S jako velký odpor a celý signál přichází do svodu, přičemž impedance se prakticky neovlivní. Stejně je tomu pro signál přicházející od antény 2. Propojovací vedení může být jak souměrné (dvoulinka), tak i nesouměrné (souosý kabel), záleží na tom, jaký použijeme svod, popř. jaké jsou výstupy antén. Výstupní impedance antén i charakteristické impedance propojovacích vedení a svodu musí však

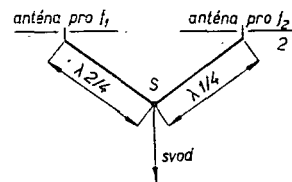


Obr. 6. Schéma propusti podle výpočtu

být stejné. Tento typ sdrůžovače se dá s úspěchem použít, sdrůžujeme-li signály značně odlehklých kmitočtů, např. některý kanál I. TV pásma s kanálem III. pásma apod. Jako příklad uveďme sdrůžení 7. a 24. TV kanálu:

pro 7. kanál je střední kmitočet  $f_1 = 186,5$  MHz, úsek  $\lambda/4 = 402$  mm; pro 24. kanál je střední kmitočet  $f_2 = 498,5$  MHz, úsek  $\lambda/4 = 150$  mm. Tyto délky vedení je třeba vynásobit ještě činitelem zkrácení, který závisí na typu použitého vedení. Tak např. pro souosý kabel s vnitřní polyetylenovou izolací (třeba VF KP 251) je činitel zkrácení 0,66, pro dvoulinku (typ VF SP 510) je 0,82.

Všechny dosud uváděné typy sdrůžovačů neumožňovaly sdrůžování signálů blízkých nebo stejných kmitočtů. Avšak i tento případ je možné řešit, a to tzv. hybridním členem. Princip hybridu stručně vysvětlíme na schématu kruhového hybridu (obr. 8). Hybrid je tvořen třemi úseky vedení délky  $\lambda/4$  a jedním úsekem délky  $3/4 \lambda$ , takže celková délka vedení je  $1,5 \lambda$ . Vstupní, popř. výstupní ramena jsou označena 1 až 4. Předpokládáme, že např. do 1 přivedeme výkon P. Výkon P se rozdělí napůl mezi 2 a 4 a do 3 nepříjde žádný výkon (je izolováno). Je tomu tak proto, že signál z 1 se v místě připojení M rozdělí a šíří se po vedení na obě strany. V místě 2 obě části signálu mají stejnou fázi a tudíž se sčítají, neboť délka vedení je pro jednu část  $\lambda/4$  a pro druhou 1 a  $1/4 \lambda$ . Stejně poměry platí pro rameno 4. Rameno 3 zůstává „slepé“, jelikož délka vedení je pro jednu část  $\lambda/2$  a pro druhou  $\lambda$ , obě části signálu jsou tedy



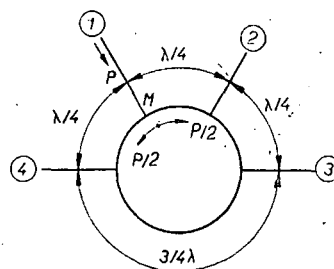
Obr. 7. Propojení dvěma úseky vedení

v protifázi. Podobně, je-li rameno 2 vstupní, jsou ramena 1 a 3 výstupní a 4 je izolováno; konečně je-li rameno 3 vstupní, jsou 2 a 4 výstupní a 1 je izolováno. Uvažujeme ještě fázové poměry mezi výstupními rameny. Je-li rameno 1 vstupní, pak výstup na 2 má fázi  $90^\circ$  a výstup na 4 také  $90^\circ$ , takže jsou ve fázi. Je-li vstupem 2, pak výstup na 1 a 3 jsou také ve fázi. Je-li vstupem rameno 3, pak výstup 2 má fázi  $90^\circ$  a výstup 4 má fázi  $270^\circ$ , tzn., že jsou v protifázi. Podobně je-li vstupem 4, jsou i výstupy 1 a 3 v protifázi. Lze tedy říci, že mezi vstupním (např. 1) a jedním výstupním ramenem (např. 2) je pokles o 3 dB a navíc jistá ztráta, způsobená vlastnostmi vedení a připojením zátěže. Tato ztráta je obvykle menší než 1 dB. Stejně je tomu i u druhého výstupu (např. 4). Je nutno dodat, že výstupní ramena (např. 2 a 4) jsou vzájemně izolována, což plyne z toho, že fázový rozdíl mezi nimi je  $180^\circ$ , neboť délka vedení mezi nimi je z jedné strany  $\lambda/2$  a z druhé strany  $\lambda$ . Hybrid tedy pracuje jako dělič výkonu. Změníme-li funkčně sobě odpovídající ramena, bude hybrid pracovat jako sdrůžovač. Pro tuto funkci můžeme využít podle obr. 8 buď ramen 2 a 4, nebo 1 a 3. Přivedeme-li jeden signál na 2, dělí se napůl mezi 1 a 3 a přivedeme-li druhý signál na 4, dělí se také napůl mezi 1 a 3. Ovšem na zátěži v ramenu 1 jsou oba vstupní signály ve fázi, zatímco na 3 jsou v protifázi. Zakončíme-li jedno z těchto ramen vnitřní zátěží (např. 3), dostaneme na výstupním rameni 1 polovinu obou vstupních výkonů z ramen 2 a 4, druhá polovina vstupního výkonu je ztracena na vnitřní zátěži. Přivedeme-li dva signály na ramena 1 a 3, pak výstup na 2 bude ve fázi a na 4 bude v protifázi.

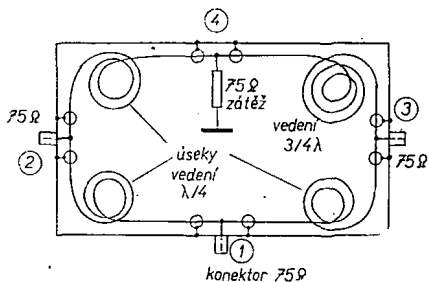
Takový hybrid je možno vytvořit jak nesouměrným, tak souměrným i páskovým vedením. Mezi charakteristickými impedancemi ramen  $Z_0$  a impedancí kruhového vedení  $Z_h$  musí platit vztah:

$$Z_0 = \sqrt{2Z_h}.$$

Na základě uvedených vlastností hybridu je možné různě sdrůžovat antény a přijímače. Uvedené vlastnosti má



Obr. 8. Schéma kruhového hybridu



Obr. 9. Praktické provedení kruhového hybridu

hybrid pro úseky vedení  $\lambda/4$  nebo pro další liché násobky, přičemž odchylky od střední vlnové délky mohou být až 10 %. Použitím feritů pro zkrácení úseků vedení lze dosáhnout nejen zmenšení rozměrů, ale i velké šířky pásma. Existují např. hybridy zabudované do pouzdra tranzistoru TO-5, které překrývají plynule kmitočtové pásmo 10 až 700 MHz při malých průchozích ztrátách (pod 1 dB). Izolace mezi výstupy je přitom větší než 20 dB. Jako příklad hybridu vytvořeného souosým vedením uvedme hybrid, sdružující 6. až 10. kanál III. TV pásma a 24. kanál IV. TV pásma. Využijeme toho, že 24. kanál má zhruba třikrát vyšší kmitočet než 6. kanál. Úseky vedení budou dlouhé  $\lambda/4$  ( $3/4 \lambda$ ) pro kmitočty III. pásma a  $3/4 \lambda$  ( $2 1/4 \lambda$ ) pro kmitočty IV. pásma. Protože kmitočty nejsou přesně trojnásobkem, musíme volit určitý kompromis a využijeme i širokopásmovosti. Úseky vedení  $\lambda/4$  zvolíme pro krajní kmitočet III. pásma, tedy  $f_1 = 174$  MHz,  $\lambda_1 = 173$  cm,  $\lambda_1/4 = 43$  cm,  $3/4 \lambda_1 = 129$  cm. Úseky vedení  $\lambda_1/4 = 3/4 \lambda_2$ ,  $\lambda_2 = \lambda_1/3 = 173/3 = 57,7$  cm; střední kmitočet hybridu ve IV. pásmu bude tedy  $f_2 = 520$  MHz. Hybrid bude zapojen podle obr. 8, délky úseků vedení jsou 43 cm a 129 cm. Podle použitého vedení vynásobíme délky úseků ještě příslušným činitelem zkrácení. Je vhodné použít kvalitní souosý kabel malého průměru, který se dá vhodně zformovat. Např. při použití teflonového kabelu VFKT 50-1 (bílý,  $\varnothing$  3 mm) je činitel zkrácení 0,79 a úseky vedení  $3 \times 34$  cm a 102 cm, tedy celková délka je 204 cm. Praktické provedení takového hybridu je na obr. 9. Při použití zmíněného kabelu mohou být rozměry krabičky  $80 \times 60 \times 20$  milimetrů.

#### Druhý televizní program v Československu

Od května t. r. jsou v Československu v provozu tři nové televizní vysíláče pro barevnou televizi. Vysílají ve IV. televizním pásmu a jsou umístěny v Bratislavě (27. kanál), v Brně (35. kanál) a Ostravě (31. kanál). Vysíláče s výkonem 2 kW se společným přenosem obrazu i zvuku a vzduchem chlazeným klystronem na koncovém stupni, stejně jako kontrolní aparatury a anténní systémy dodala firma Rohde & Schwarz z Mnichova. Program je zatím přenášén většinou v černobílé verzi, ale jsou již plánovány i pokusy s barevným vysíláním. Barevné vysílání mělo premiéru v únoru, kdy bratislavský vysíláč přenášel průběh mistrovství světa v lyžování z Vysokých Tater.

Rohde & Schwarz: Presse Information č. 366, červen 1970

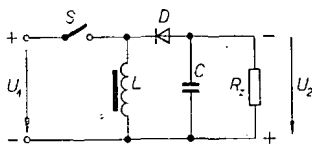
# STABILIZÁTOR s nespojitou regulací

Ing. Pavel Škoda

V některých případech bychom potřebovali použít k napájení přenosného zařízení stejnosměrné zdroje, jejichž napětí se vzájemně liší, popř. kolísá v dost velkém, pro zařízení nepřijatelném rozmezí. Použijeme-li ke stabilizaci Zenerovy diody nebo tranzistorový stabilizátor se spojitou regulací, ztrácíme při větších vstupních napětích mnoho energie na odporu (odporech) nebo tranzistoru (tranzistorech). Tehdy lze s výhodou použít tranzistorový stabilizátor s nespojitou regulací, v němž tranzistor plní úlohu spínače a stabilizace se uskutečňuje změnou poměru doby sepnutí a vypnutí. Tyto stabilizátory byly již mnohokrát popsány v zahraničních časopisech. Jejich výhodou je stálá účinnost i při velkých změnách napětí zdroje. Další výhodou je, že spínací tranzistor není výkonově namáhán. Je-li to nutné, lze u těchto stabilizátorů velmi snadno galvanicky oddělit zdroj napětí od napájeného zařízení.

#### Princip činnosti

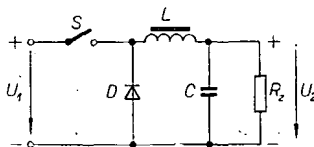
Základem stabilizátoru je jednoduší indukční měnič, jehož spínací tranzistor má v bázi proměnný odpor; ten mění svoji velikost v závislosti na výstupním napětí. Podle uspořádání tří nejdůležitějších stavebních prvků, kterými jsou spínací tranzistor, cívka (indukčnost) a dioda, dostaneme tři zapojení s poněkud odlišnými vlastnostmi a tím i použitím. Rozhodující je, který ze tří prvků je společný vstupnímu a výstupnímu



Obr. 1. Princip stabilizátoru se společnou cívku (indukčností)

proudovému obvodu. Nejběžnějším typem je zapojení se společnou cívku (indukčností) (obr. 1). Použijeme ho v případě, kdy napětí zdroje je větší nebo menší než požadované stabilizované výstupní napětí. Nahradiíme-li cívku (indukčnost) transformátorem, oddělíme vstupní obvod od výstupního a můžeme transformovat výstupní napětí na potřebnou velikost.

Další typ stabilizátoru (obr. 2) je se společnou diodou a můžeme ho použít jen tehdy, je-li vstupní napětí větší než



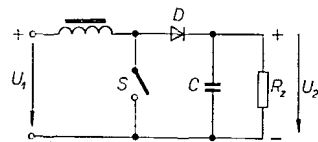
Obr. 2. Princip stabilizátoru se společnou diodou

výstupní. Podobně třetí typ se společným spínacím tranzistorem (obr. 3) použijeme, je-li vstupní napětí menší než výstupní (spínací tranzistor reprezentuje

spínač S). Poslední dvě zapojení nemožou mít sice libovolné vstupní napětí, mají však tu přednost, že mohou přenášet při stejných špičkových proudech a malém rozdílu vstupního a výstupního napětí téměř dvojnásobný výkon.

Nejjednodušší lze regulovat proud báze spínacího tranzistoru změnou odporu přechodu kolektor-emitor regulačního tranzistoru. K řízení se používá napětí získané porovnáním vzorku výstupního napětí s referenčním napětím Zenerovy diody. Vzorok výstupního napětí se odebrává většinou přímo z výstupu nebo ze zvláštního vinutí transformátoru.

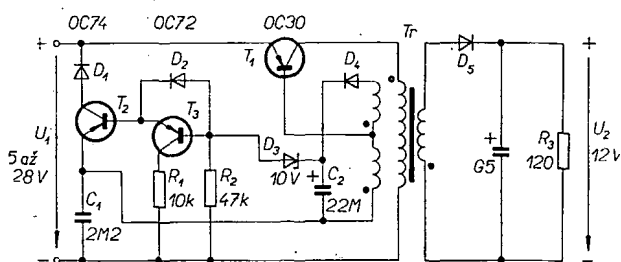
Praktické zapojení stabilizátoru se společnou indukčností, jak je uvádějí zahraniční prameny, je určeno k připojení na akumulátor 6 V, 12 V nebo 24 V. Vzhledem k případnému kolísání těchto napětí v závislosti na nabíjecích



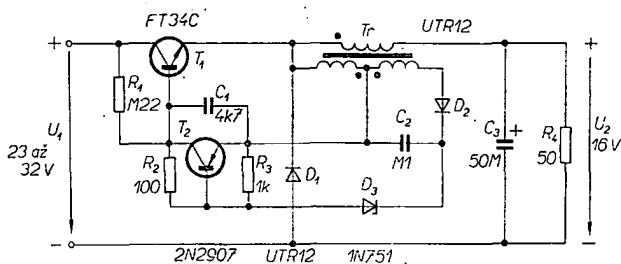
Obr. 3. Princip stabilizátoru se společným spínacím tranzistorem

poměrech je požadovaný regulační rozsah 5 V až 28 V (obr. 4). Stabilizátor je navržen pro největší výkon 1,2 W. Dosahená účinnost je v rozmezí napájecích napětí asi 0,8. Transformátor je na feritovém jádře M30 (FXC3E1) firmy Valvo se vzduchovou mezerou 0,3 mm. Diody  $D_1$  (v kolektoru tranzistoru  $T_2$ ) a  $D_2$  (paralelně k přechodu báze-emitor tranzistoru  $T_3$ ) zvětšují teplotní stabilitu stabilizátoru.

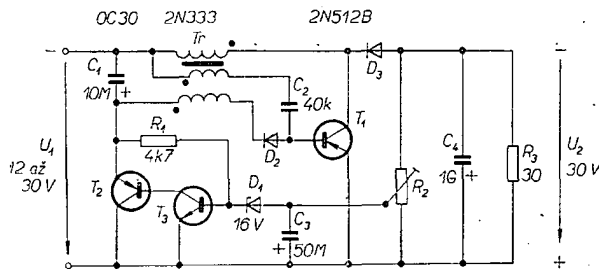
Druhý zapojení (obr. 5) je stabilizátor se společnou diodou, pracující při napětí zdroje 23 až 32 V. Výkon odebíraný zátěží je 5 W při účinnosti 0,9. Stejně jako u stabilizátoru na obr. 4 se vzorek výstupního napětí získává ze zvláštního vinutí. Způsob přímého odebrání vzor-



Obr. 4. Zapojení stabilizátoru se společnou indukčností



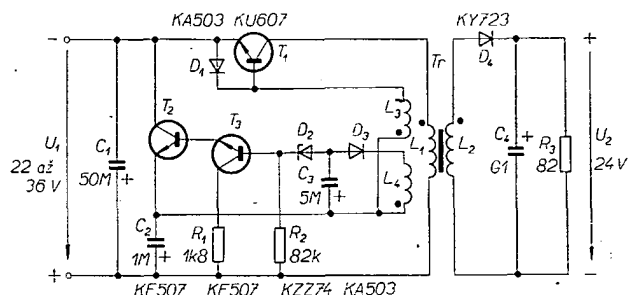
Obr. 5. Zapojení stabilizátoru se společnou diodou



Obr. 6. Zapojení stabilizátoru se společným spínacím tranzistorem

ku napětí z výstupu je patrný ze zapojení se společným spínacím tranzistorem (obr. 6). Vstupní napětí se mění od 12 do 30 V. Odebíraný výkon je 30 W a účinnost asi 0,85.

Abych ověřil činnost těchto stabilizátorů s našimi součástkami, postavil jsem regulátor se společnou indukčností (obr. 7). Abych mohl zvýšit přepínací kmitočet a vypustit diody zvětšující teplotní stabilitu, použil jsem křemíkové tranzistory. Změnila se tím však poněkud účinnost, což je způsobeno větším zbytkovým napětím křemíkových tranzistorů v porovnání s tranzistory germaniovými. Další nevýhodou použitých křemíkových tranzistorů je malé dovolené závěrné napětí přechodu báze-emitor. Proto jsem musel k tomuto přechodu připojit obráceně pólovanou diodu. Pro napětí zdroje 22 až 36 V a výkon 7 W byla účinnost stabilizátoru lepší než 0,7. Jako společná indukčnost slouží transformátor Tr s feritovým jádrem E velikosti 12 × 15 z hmoty H22 a vzduchovou mezerou 0,4 mm. Při navijení transformátoru je nutno věnovat zvýšenou pozornost především umístění budičích vinutí a vinutí pro získání vzorku napětí. Důležitý je i smysl jednotlivých vinutí. Nejprve je na kostru navinuto primární vinutí  $L_1$  (38 z drátu o  $\varnothing$  0,6 mm CuL). Na něm je sekundární vinutí  $L_2$  (2 × 28 z drátu o  $\varnothing$  0,3 mm tak, aby se pokrylo primární vinutí; vine se dvěma dráty současně). Teprve na sekundárním vinutí je vinutí pro bázi spínacího tranzistoru  $L_3$  (5 z) a vinutí  $L_4$  (9 z; obě vinutí drátem o  $\varnothing$  0,3 mm CuL). Proklady mezi vrstvami jsou z prokládkového papíru tloušťky 0,1 mm. Výstupní napětí stabilizátoru je 24 V  $\pm$  4 %, přepínací kmitočet se mění s napětím zdroje od 10 kHz do 15 kHz. Musíme však dbát na to, aby stabilizátor nepracoval bez zátěže. V takovém případě již regulace selhává, výstupní napětí se zvětšuje a mohlo by dojít k poškození kondenzátoru na výstupu. Je-li takové nebezpečí, opatříme výstup ochranným obvodem složeným ze Zenerovy diody a odporu.



Obr. 7. Zapojení stabilizátoru se společnou indukčností (odpory  $R_1$  a  $R_2$  je třeba nastavit podle velikosti výstupního napětí)

# Tranzistorový rozmítač

Karel Bolech

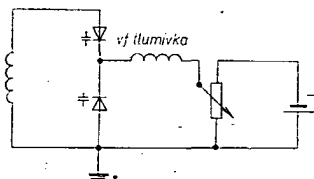
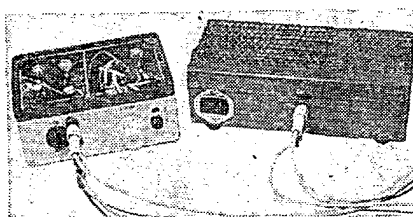
V článku je popsán jednoduchý rozmítač, jímž lze ve spojení s osciloskopem snímat kmitočtové charakteristiky mezifrekvenčních zesilovačů přijímačů (pro AM i FM) a poměrových detektorů. Dále jím můžeme sledovat kmitočtové charakteristiky celého přijímače na středních a dlouhých vlnách.

Při stále vzrůstajících požadavcích na kvalitu rozhlasových přijímačů, jak elektronkových tak i tranzistorových, je použití rozmítače jak v opravářské, tak i v amatérské praxi velmi účelné. Sebedokonalejší sladení přijímače signálním generátorem se nemůže vyrovnat nastavení rozmítačem.

Kmitočtový zdvih rozmítače musí být větší než šířka pásma nastavovaného zesilovače. V běžných rozhlasových přijímačích bývá šířka pásma mf zesilovače přijímačů pro AM 6 až 10 kHz, u speciálních mf zesilovačů je značně užší, šířka pásma poměrových detektorů bývá 100 až 200 kHz, u stereofonních přijímačů až 400 kHz.

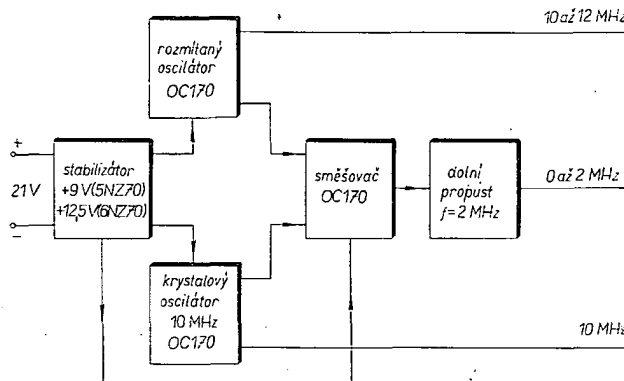
Existuje několik metod rozmítání oscilátorů, které mají své výhody a nevýhody:

1. mechanické rozmítání – kondenzátorem; buď rotující kondenzátor, nebo kondenzátor ve spojení s kmitajícím systémem, obdobným jako u reproduktoru;



Obr. 1. Zapojení pro potlačení křížové modulace

Obr. 2. Blokové zapojení rozmítače

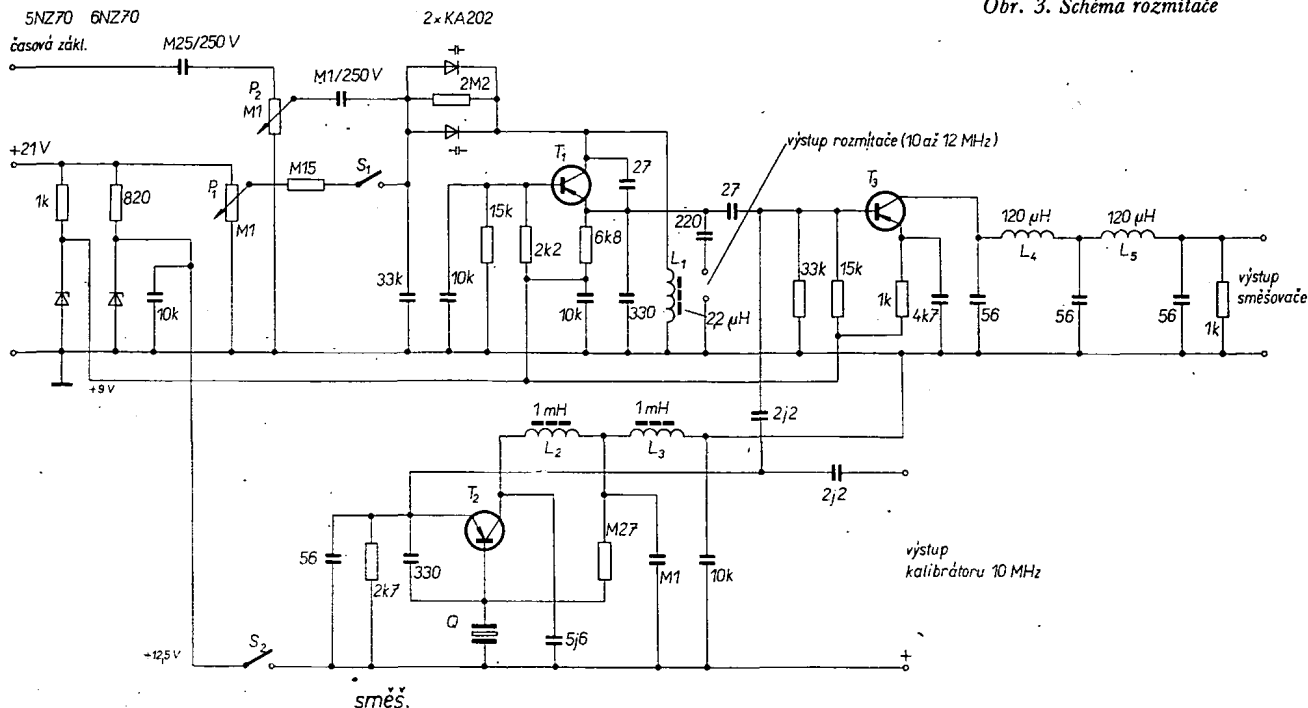


2. magnetické rozmítání – cívkou (variometrem);

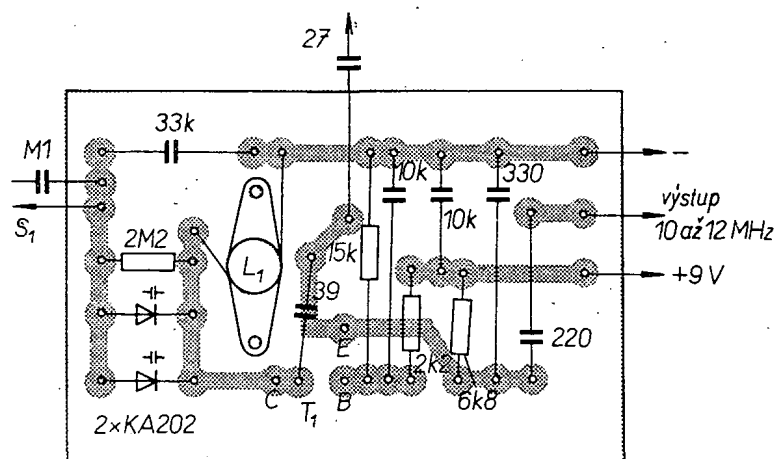
3. reaktanční elektronkou ( $L$  nebo  $C$ ).

Pro nás je nejpříjemnější způsob, který je nejmladší a poměrně nejjednodušší. Je to rozmítání kapacitní diodou (varikapem). Konstrukce varikapu je založena na známém jevu – přivedeme-li na křemíkovou diodu napětí v závěrném směru, mění se kapacita přechodu diody nepřímou úměrou s velikostí napětí. Musíme si však uvědomit, že kapacitní dioda je prvek nelineární a její zapojení do obvodu způsobuje zkreslení, které se projevuje především při malém předpětí. Záleží-li nám na linearitě, což





Obr. 3. Schéma rozmlítače



Obr. 4. Deska s plošnými spoji rozmlítaného oscilátoru Smaragd D55

samozejmé, bude použitelná velikost kmitočtového zdvihu menší. V některých případech může nelinearita způsobit i křížovou modulaci. Jednoduchost zapojení však vyváží tyto nevýhody. Chceme-li se pokusit o potlačení křížové modulace, můžeme vyzkoušet zapojení podle obr. 1.

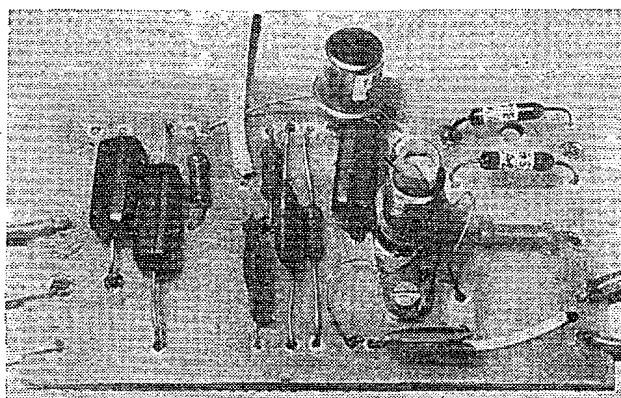
Blokové zapojení popisovaného rozmlítače je na obr. 2.

Schéma celého zapojení je na obr. 3. Protože je rozmlítač zařízení jednoúčelové, není v přístroji vestáven zdroj.

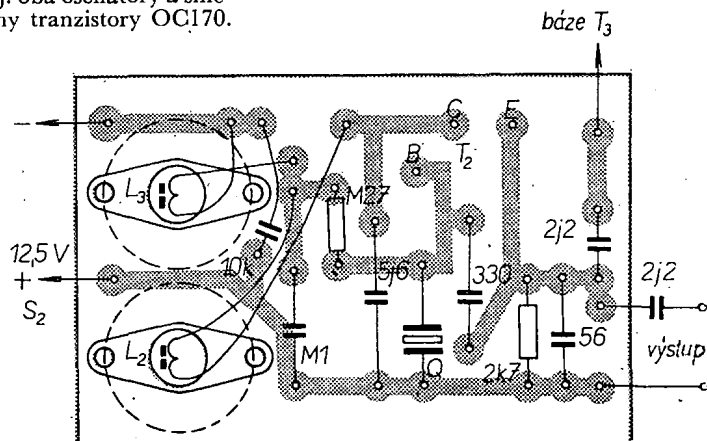
Jsou zde pouze dva stabilizátory se Zenerovými diodami ke stabilizaci napájecích napětí obou oscilátorů a směšovače. První stabilizátor je osazen Zenerovou diodou 5NZ70, která je vybrána tak, aby stabilizované napětí bylo 9 V. Z tohoto stabilizátoru je napájen rozmlítaný oscilátor a směšovač. Druhý stabilizátor je osazen Zenerovou diodou 6NZ70 a dává napětí 12,5 V. Tímto napětím se napájí krystalový oscilátor. Všechny stupně, tj. oba oscilátory a směšovač, jsou osazeny tranzistory OC170.

Rozmlítaný oscilátor doladujeme podle potřeby jádrem. Pomocí tohoto oscilátoru nastavujeme mf zesilovače 10,7 MHz a poměrové detektory. Přitom musí být napájení krystalového oscilátoru vypnuto. Maximální zdvih rozmlítání je závislý na použitých kapacitních diodách (varikapech). U vzorku je asi 2,5 MHz. Pro snímání křivek mf zesilovačů přijímačů pro AM používáme signál rozdílového kmitočtu obou oscilátorů, který odebíráme ze směšovače.

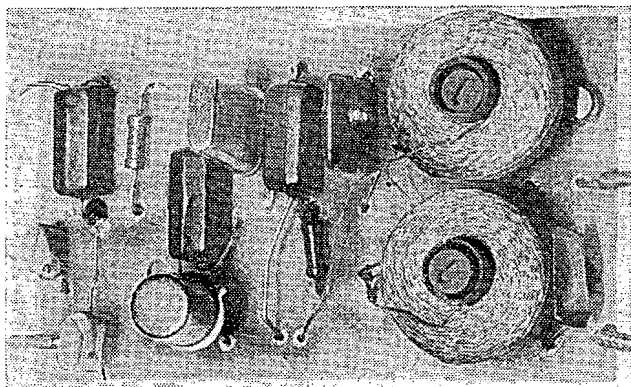
Na dva paralelně zapojené varikapy KA202 přivádíme předpětí nastavitelné potenciometrem  $P_1$ . Pomocí tohoto předpětí nastavujeme vlastní kmitočet oscilátoru  $T_1$  a počátek rozmlítání. Rozmlítaný oscilátor pracuje s kapacitní zpětnou vazbou. Špičkové vf napětí 200 mV se vede z emitoru  $T_1$  přes kondenzátor 220 pF na výstupní zdíčky a přes kondenzátor 27 pF na směšovač. V případě potřeby můžeme zapojit na kapacitu 220 pF potenciometr k regulaci amplitudy rozmlítaného vf napětí. Přes potenciometr  $P_2$  a kapacitní dělič přivádíme na varikapy napětí časové základny osciloskopu. Kapacita varikapů se pak mění v rytmu tohoto napětí. Tím je samočinně zajištěna synchronizace rozmlítání kmitočtu s osciloskopem. Potenciometr  $P_2$  je na společném hřídeli se spínačem  $S_1$ , jímž vypínáme předpětí pro varikapy.



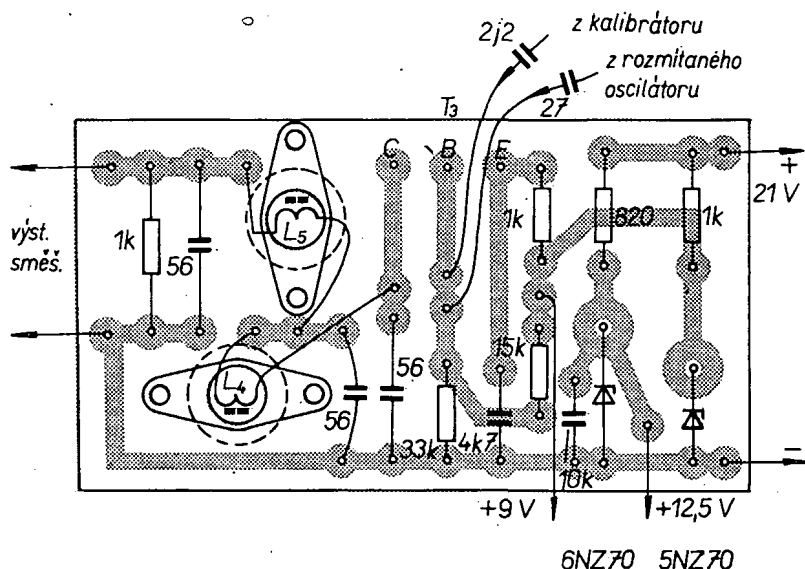
Obr. 5. Skutečné provedení desky z obr. 4



Obr. 6. Deska s plošnými spoji krystalového oscilátoru Smaragd D56



Obr. 7. Skutečné provedení desky z obr. 6



Obr. 8. Deska s plošnými spoji stabilizátoru, směšovače a dolní propusti Smaragd D57

Tranzistor  $T_2$  je zapojen jako krystalový oscilátor se společnouází. Jeho vř napětí je vyvedeno jednak na zdičky přes kondenzátor 2,2 pF pro použití jako kalibrátor, jednak přes kondenzátor 2,2 pF na bázi směšovače  $T_3$ . Směšovač směšuje kmitočty obou oscilátorů, rozmitaného i pevného, takže na kolektoru  $T_3$  dostáváme kromě signálů jiných kmitočtů i signál o rozdílu kmitočtů obou oscilátorů. Abychom odstranili rušivé kmitočty, je v kolektoru směšovače zapojena dolní propust LC (asi 2 MHz). Na kolektorovém odporu 1 kΩ odebíráme rozmitané napětí o amplitudě asi 50 mV. Místo odporu 1 kΩ můžeme zapojit potenciometr a z jeho běžce odebírat regulovatelné napětí.

#### Konstrukce rozmitače

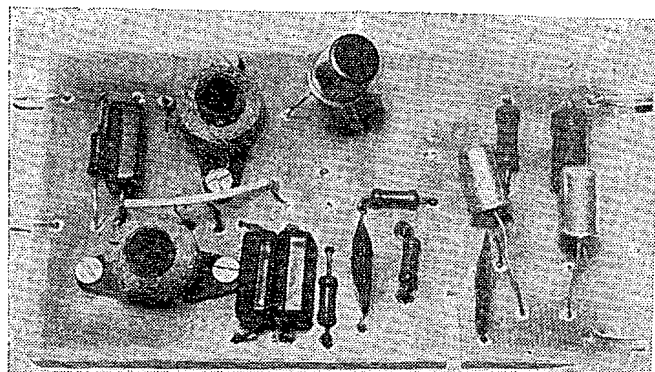
Přístroj je v bakelitové krabici rozměrů 135 × 95 × 60 mm, která je na vnějších stranách (kromě víka) stěna mosazným plechem tloušťky 0,2 mm. Celý rozmitač je zapojen na třech destičkách s plošnými spoji (obr. 4 až 9). Všechny odpory jsou miniaturní, typu TR 151; odpory 2,2 MΩ, připojené paralelně k varikapům, a oba odpory ve stabilizátorech (820 Ω a 1 kΩ) jsou typu TR 152. Kondenzátory jsou slidové,

typu TC 210, kondenzátory s větší kapacitou jsou keramické, typu TK 750 a TK 751. Oscilátory jsou upevněny na obou kratších stranách krabice, mezi nimi je umístěna destička se směšovačem, dolní propustí a stabilizátorem. Do stěny, na níž je upevněn rozmitaný oscilátor, vyvrtáme v ose cívky díru, abychom cívku mohli ladit (obr. 10). Na přední stěně jsou umístěny zdičky všech výstupů. Dále je vpředu potenciometr k regulaci amplitudy napětí pilovitého průběhu  $P_2$  a amplitudy směšovače (pokud jej použijeme místo pevného odporu). Na zadní stěně je vstup časové základny, potenciometr pro nastavení základního kmitočtu a zdičky pro připojení stejnosměrného napětí 21 V. Pro přístroj potřebujeme napětí dobře filtrované. Nemáme-li takový zdroj, můžeme rozmitaný generátor napájet ze čtyř plochých baterií (a upravit odpory v sérii se Zenerovými diodami).

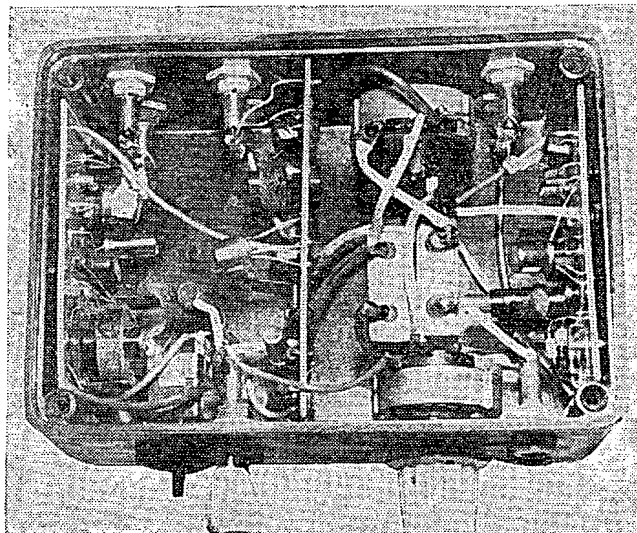
Stabilizované napětí, který používám k napájení rozmitače, je určen pro více přístrojů a je navržen pro odběr proudu 50 mA (obr. 11). Transformátor je navinut na jádru EI20/20. Primární vinutí má 2 800 z drátu o  $\varnothing$  0,12 mm CuL, sekundární 450 z drátu o  $\varnothing$  0,25 mm CuL. Pro tlumivku je použito jádro EI10 (ze starého výstupního transformátoru VT36), kostra je navinuta plně drátem o  $\varnothing$  0,25 mm CuL. Usměrňovač je v Graetzově zapojení a je osazen křemíkovými diodami KY703. Abychom dosáhli výstupního napětí 21 V, je výstupní napětí stabilizováno dvěma Zenerovými diodami v sérii. Diody jsou vybrány tak, aby jejich Zenerovo napětí bylo 21 V (7NZ70 + 1NZ70). Proud Zenerovými diodami je nastaven tak, aby při napětí sítě 220 V a odběru proudu 50 mA byl asi 18 až 25 mA. Celý usměrňovač je upevněn na laminátové destičce 190 × 90 mm, zasunuté do skříňky z ocelového plechu, která je nastříkána lakem (obrázek v titulku).

#### Nastavování

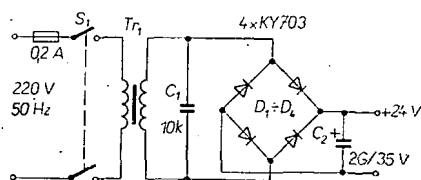
Při uvádění do chodu překontrolujeme činnost obou oscilátorů a nastavíme pracovní body tranzistorů  $T_1$  a  $T_3$  tak, aby dávaly přibližně stejné výstupní napětí (napětí pro směšovač). Rozmitaný oscilátor musí kmitat a být laditelný v okolí 10 MHz. Kmitočet krystalového oscilátoru je určen krystalem 10 MHz, který mají v radioamatérské prodejně



Obr. 9. Skutečné provedení desky z obr. 8



Obr. 10. Sestava rozmitače ve skřínce



Obr. 11. Schéma stabilizovaného zdroje (bez Zenerových diod)

v Žitné ul. za Kčs 25, — Jsou-li oscilátory a směšovač v pořádku, upevníme destičky do bakelitové krabičky a vzájemně propojíme.

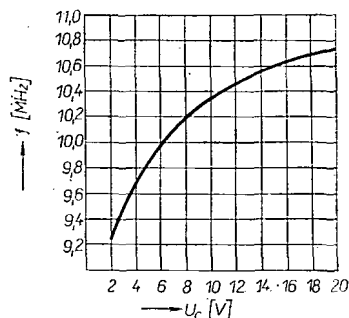
Při měření a zkoušení musíme dát pozor, abychom omylem nepropojili „zemnici“ zdířku krystalového oscilátoru se „zemí“ celého přístroje, protože na „zemnici“ zdířce krystalového oscilátoru je kladný pól napětí 12,5 V a na ostatních „zemích“ přístroje je záporný pól napájecího napětí.

V přístroji byly vyzkoušeny jak varikapky KA201, tak i KA202. Nejlépe si učiníme úsudek o vhodnosti obou typů, podíváme-li se na grafy na obr. 12 a 13. Oba varikapky byly zkoušeny za stejných podmínek. Cívka oscilátoru byla jádrem doladěna tak, aby při předpětí na varikapu 6 V kmital oscilátor na 10 MHz. Počáteční zakřivení, o němž jsme již mluvili, je vidět zřetelně na grafu pro varikap KA201 (obr. 12). Vidíme, že u tohoto varikapu zůstává použitelný zdvih od 10,2 do 10,7 MHz, tj. 0,5 MHz. Naproti tomu při stejných pracovních podmínkách graf varikapu KA202 postará téměř počáteční zakřivení. S předpětím 2 až 20 V kmitá oscilátor od 8,8 do 11,5 MHz (při použitelné nelinearitě). To znamená, že kmitočtový zdvih je s varikapem KA202 2,7 MHz.

Při použití je vhodné výstupní signál směšovače připojit ke zkoušenému přijímači přes kondenzátor asi 1 500 až 30 000 pF.

#### Použití

Při nastavování mf stupňů přijímačů pro AM používáme signál rozdílového kmitočtu obou oscilátorů. Vf napětí asi 50 mV odebíráme ze zdířek označených „výstup směšovače“. Výstup časové základny osciloskopu propojíme se zdířkami na zadní straně skříňky, označenými na obr. 3 „časová základna“. „Zem“ propojíme se „zemí“ osciloskopu. Připojíme stejnosměrné napětí 21 V. U potenciometru  $P_1$  se přesvědčíme, zda je připojeno (sepnut spínač  $S_1$ ) předpětí pro varikapky. Při-



Obr. 12. Závislost kmitočtu na napětí u varikapu KA201

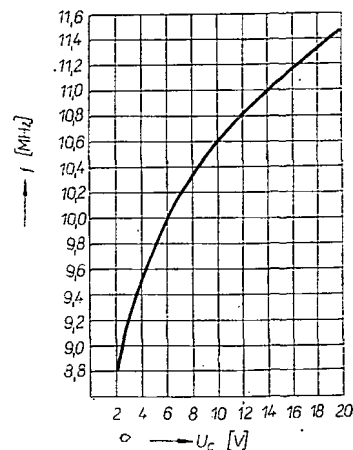
#### Údaje cívek

	Induktivnost	Počet závitů	Drát	Kostra ø [mm]	Síčka vinutí [mm]	Ládro ø [mm]
$L_1$	2,2 $\mu$ H	16	lanko 10x0,05 mm	7	6	6x17
$L_2$	1 mH	270	lanko 10x0,05 mm	7	6	6x17
$L_3$	1 mH	270	lanko 10x0,05 mm	7	6	6x17
$L_4$	120 $\mu$ H	135	lanko 10x0,05 mm	7	6	bez
$L_5$	120 $\mu$ H	135	lanko 10x0,05 mm	7	6	bez

Pozn. — Kostry všech cívek po navinutí zkrátíme. Všechny cívky jsou vinuty křížově.

tom musí být spínač krystalového oscilátoru  $S_2$  sepnut a oscilátor musí pracovat. Je-li vše v pořádku, otáčíme potenciometrem  $P_2$  tak dlouho, až se na stínítku obrazovky objeví propustná křivka. Časová základna osciloskopu je přitom nastavena na kmitočet asi 50 až 200 Hz.

Chceme-li sledovat propustnou křivku celého přijímače, propojíme „zem“ rozmitače se „zemí“ přijímače a do anténních zdířek přijímače přivedeme signál ze směšovače (přes kondenzátor asi 12 pF). Opět otáčíme  $P_2$ , až se na stínítku obrazovky objeví propustná



Obr. 13. Závislost kmitočtu na napětí u varikapu KA202

křivka celého přijímače. U tranzistorového přijímače stačí vést drátem signál ze směšovače v blízkosti feritové antény. Protože má generátor zdvih 0 až 2,7 MHz, můžeme sledovat propustnou křivku na všech kmitočtech v tomto rozmezí.

Při sladování mf zesilovačů přijímačů pro FM postupujeme podobně. Vypneme však napájení krystalového oscilátoru a výstupní signál (asi 300 až 400 mV) odebíráme z výstupu rozmitače. Opět si nastavíme zdvih na potřebnou velikost tak, až uvidíme propustnou křivku na obrazovce osciloskopu. Při otáčení jádru v mezifrekvenčních transformátorech vidíme ihned na obrazovce osciloskopu, jak se zásah projevil na propustné křivce.

## ZAŘÍZENÍ K OVLÁDÁNÍ STĚRAČŮ

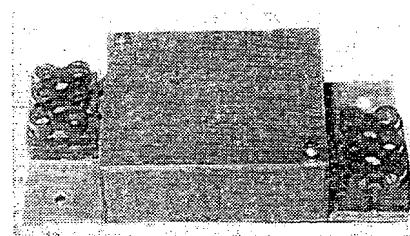
Je dost obtížné vymyslet pro toto zařízení výstižný a přitom stručný název; bylo však na stránkách AR popisováno již několikrát a patrně každý motorista již ví, co si má pod tímto názvem představit: je to zařízení, které ovládá stěrače takovým způsobem, že při drobném mrhnutí setřou vodu ze skel pouze jednou za určitou dobu. Tato doba se dá předem nastavit a její užitečné rozmezí je mezi 5 až 30 vteřinami. Řeknete si možná opět — zbytečný luxus, ale když potom musíte každých 10 vteřin otáčet spínačem stěračů tam a zpět, protože pro nedostatek vody stěrače při trvalém chodu „vržou“, je nejhodnější doba začít se stavbou tohoto zařízení.

Protože žádné nové, geniální řešení v tomto směru asi vymyslet nejde, je toto zapojení obdobou zapojení popsaných v poslední době. Liší se pouze v jednom: výstupním prvkem, ovládajícím motorek stěračů, není mechanické relé, ale tranzistor. Toto řešení je sice možná dražší, ale teoreticky trvanlivější, nemohou se opotřebovat nebo opálit kontakty, je nehlukné a konečně je i modernější.

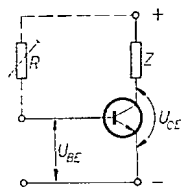
#### Princip a funkce

Celé zařízení se skládá ze dvou částí; je to jednak spínací část, která ovládá výkonovým tranzistorem motorek stěračů a nahrazuje tak obvykle používané mechanické relé, jednak ovládací část, která ve zvolených časových intervalech vytváří pulsy potřebné ke spouštění spínacího obvodu.

Základní spínací obvod je na obr. 1. Je-li obvod báze rozpojen (báze odpo-



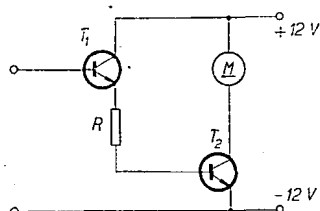
jena), je tranzistor v nevodivém stavu a jeho kolektorovým obvodem protéká pouze zbytkový proud  $I_{CEO}$ . Tento proud je u křemíkových tranzistorů zanedbatelný, takže můžeme říci, že obvodem žádný proud neteče; obvod se chová tak, jako kdyby byl místo tranzistoru zařazen rozpojený kontakt mechanického relé. Přivedeme-li na bázi tranzistoru napětí, způsobíme průtok proudem obvodem báze a tranzistor se otevře. Pracovní bod tranzistoru



Obr. 1. Spínání výkonovým tranzistorem

musíme nastavit tak, aby napětí kolektor-emitor  $U_{CE}$  bylo co nejmenší; přitom je ovšem třeba respektovat maximální povolený proud kolektoru a kolektorovou ztrátu. V našem případě (s tranzistorem KU601) je proud báze asi 150 mA a napětí  $U_{CE}$  asi 1 V.

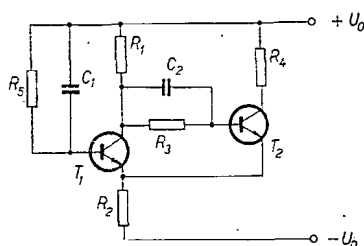
Z předchozí úvahy tedy vyplývá, že k ovládání spínacího obvodu potřebujeme zdroj proudu 150 mA. Protože tak velkým proudem nemůžeme zatížit přímo zdroj spouštěcích pulsů, přidáme ještě jeden spínací tranzistor. Tvoří s výkonovým tranzistorem KU601 kas-kódu a jeho funkce je totožná (obr. 2). Je-li báze tranzistoru  $T_1$  odpojena, neprotéká kolektorovým obvodem  $T_1$  proud, neprotéká tedy proud ani obvodem báze tranzistoru  $T_2$ , tranzistor  $T_2$  je uzavřen a motorem  $M$  tedy neteče proud. Přivedeme-li na bázi  $T_1$



Obr. 2. Celý spínací obvod

napětí, proteče obvodem báze proud, otevře se tranzistor  $T_1$  a jeho kolektorovým obvodem začne téci proud, jenž je současně proudem báze tranzistoru  $T_2$ . Tranzistor  $T_2$  se rovněž otevře a kolektorovým obvodem proteče proud, který roztočí motorek  $M$ . Proud kolektoru a báze je závislý (přibližně) na proudovém zesilovacím činiteli tranzistorů; proudový zesilovací činitel udává, kolikrát větší je změna kolektorového proudu při určité změně proudu báze. Potřebujeme-li tedy k pohonu motoru proud 2 A a má-li tranzistor  $T_2$   $h_{21E} = 20$ , musí být proud báze  $2 \text{ A} / 20 = 100 \text{ mA}$ . Aby byl tranzistor spolehlivě ve vodivém stavu s co nejmenším úbytkem napětí  $U_{CE}$ , zvolili jsme proud 150 mA. A opět: má-li být proud báze  $T_2$  (tj. i proud kolektoru  $T_1$ ) 150 mA a má-li  $T_1$   $h_{21E} = 50$ , je potřebný proud báze  $T_1$   $150 / 50 = 3 \text{ mA}$ . Proudem 3 mA můžeme zatížit zdroj pulsů.

Zdrojem pulsů je multivibrátor podle obr. 3. Je to zapojení, u něhož lze ve

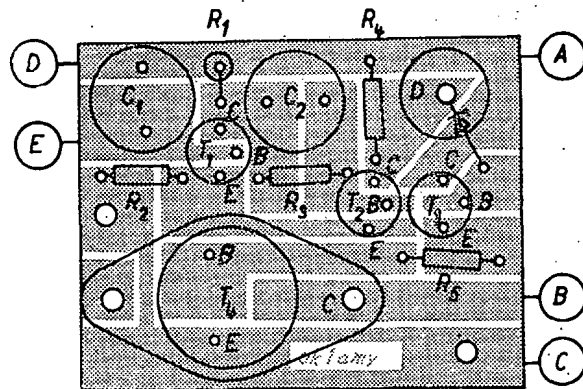


Obr. 3. Schéma multivibrátoru

velkém rozsahu měnit poměr doby trvání impulsu k době trvání mezery. To je v našem případě velmi potřebné, protože vlastní impuls má trvat asi 2 vteřiny (v každém případě), zatímco délku trvání mezery potřebujeme regulovat asi od 5 do 30 vteřin. Poměr těchto dvou časů lze měnit odporem  $R_5$ , kmitočet při konstantním poměru měníme kondenzátorem  $C_1$ . Délka impulsu dvě vteřiny vyhoví pro všechny případy, kdy má motorek stěračů doběhový spínač. Tranzistor funguje ve funkci spínače totiž vždy jen tak dlouho, než se „chytl“ mechanický spínač, zamontovaný v motorku.

Celkové schéma přístroje je na obr. 4. Potenciometr  $P$  (k nastavení intervalu stírání) může být umístěn kdekoliv na přístrojové desce automobilu a je propojen s vlastním zařízením třemi vodiči. Je to potenciometr se spínačem  $S_1$ ; spínačem se zařízení zapíná. Ze schématu vyplývá, že je třeba spojit jeden konec odporové dráhy potenciometru s běžcem a připojit do bodu E, druhý konec odporové dráhy potenciometru spojíme s jedním pólem spínače  $S_1$  a připojíme do bodu D (popř. A) a zbý-

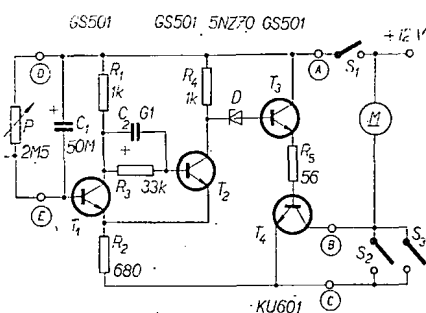
Obr. 5. Rozmístění součástek na destičce s plošnými spoji Smaragd D58



vající pól spínače propojíme s kladným pólem elektrické instalace.

S uvedenými součástkami lze regulovat interval stírání od 0 do 30 vteřin. Ovládací napětí pro spínací část zapojení se odebírá z kolektoru tranzistoru  $T_2$ ; napětí na tomto kolektoru je v klidu asi 4 V, při impulsu 11 V. Jako vazební člen je použita Zenerova dioda  $D$  se Zenerovým napětím mezi 5 až 8 V. Překročí-li napětí na kolektoru  $T_2$  velikost Zenerova napětí použité diody, dioda vede a obvodem báze  $T_3$  proteče proud, potřebný k sepnutí tranzistoru. Odpor  $R_5$  omezuje maximální velikost proudu báze  $T_4$  na 150 mA. Spínač  $S_2$  je vestavěný doběhový spínač v motorku stěračů, spínač  $S_3$  je spínač stěračů, patřící do běžné výbavy přístrojové desky.

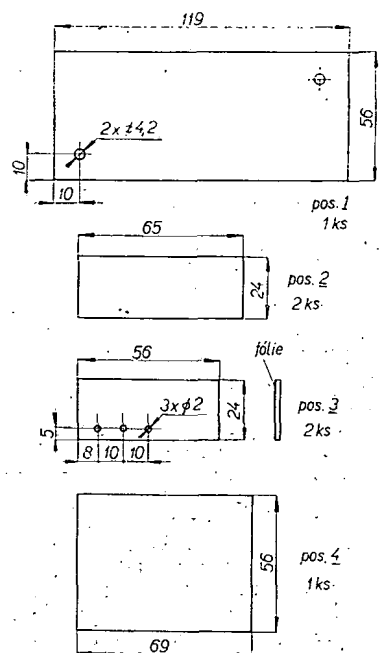
Uvedené zapojení je navrženo pro ty automobily, které mají na kostře záporný pól baterie. Při opačné polaritě baterie, tj. při kladném pólu baterie na kostře, je nutné použít tranzistory opačné polaritě. Místo spínacího křemíkového tranzistoru KU601 lze použít některý z germaniových výkonových tranzistorů řady NU73 nebo NU74, případně jejich bulharské ekvivalenty, které jsou nyní v prodeji a jsou levnější. Místo spínacích tranzistorů GS501 je výhodné použít tranzistory GC500. V multivibrátoru by měly vyhovět i běžné n-p-n tranzistory GC507 ap.



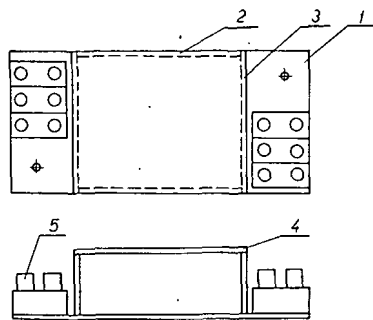
Obr. 4. Úplné schéma zapojení

#### Použité součástky

Na celém zařízení jsou nejdůležitější tranzistory, zejména výkonový spínací tranzistor  $T_4$ . Typ KU601 je optimální, i když je poměrně drahý. Při záporném pólu baterie na kostře nelze bez větších komplikací použít ke spínání tranzistor p-n-p a germaniové výkonové tranzistory n-p-n se u nás nevyrábějí. Ostatní typy tranzistorů již nejsou tak kritické. Tranzistor  $T_3$  musí „vydržet“ 150 mA kolektorového proudu, na první dva



Obr. 6. Jednotlivé díly krabičky z cuprexitu



Obr. 7. Sestava krabičky

tranzistory nejsou kladeny žádné zvláštní požadavky.

Odpory jsou vesměs miniaturní, odpor  $R_5$  čtvrtwattový. Oba elektrolytické kondenzátory  $C_1$  a  $C_2$  jsou typu TC 942 do plošných spojů. Zenerova dioda 5NZ70 může být samozřejmě nahrazena některým novým typem řady KZ. Potenciometr  $P$  je některý větší typ se spínačem. Nepoužívejte zde miniaturní typy; jsou poměrně nespolehlivé a pro provoz v automobilu nevhodné.

#### Mechanická konstrukce

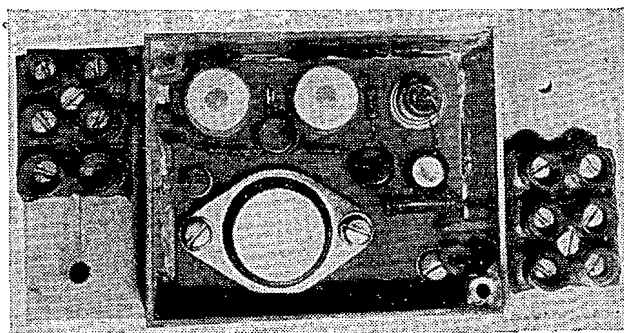
Všechny součástky jsou umístěny na destičce s plošnými spoji Smaragd D58 (obr. 5). Destička je přichycena dvěma šroubky M3 do krabičky, zhotovené z cuprexitu. Postupujeme tak, že z cuprexitu (materiál pro výrobu plošných spojů) nařežeme jednotlivé díly podle obr. 6. Vyvrtáme potřebné otvory a potom jednotlivé díly spájíme dohromady. Po spájení krabičku ve všech rozích zabrousíme, na dno připevníme dvě matice M3, do nichž zašroubujeme šrouby M3, které drží destičku s plošnými spoji. Do dvou protilehlých rohů těsně pod okraj krabičky připevníme další dvě matice M3, do nichž přijdou šrouby držící víčko krabičky. Na přecházejících plochách základní desky jsou připevněny svorkovnice (obr. 7). Do svorkovnic jsou vyvedeny veškeré potřebné vývody přístroje. Hotovou krabičku lze nastříkat, polepit nebo i ponechat tak jak je, protože použitý laminát není nevzhledný. Umístění destičky se součástkami v krabičce je na obr. 8.

#### Uvádění do provozu

Celý přístroj nejdříve vyzkoušíme doma na stole. Mezi svorky E a D připojíme potenciometr  $P$ , ke svorce A kladný pól napájecího zdroje 12 V, ke svorce C záporný pól zdroje a konečně mezi kladný pól a svorku B motorek od stěračů; jako náhrada motorku pro zkoušku vyhoví i žárovka 15 až 25 W (na 12 V). Běžec potenciometru  $P$  nastavíme asi do poloviny dráhy. Žárovka by měla asi jednou za 15 vteřin bliknout. Použijeme-li dobré tranzistory, těžko se může stát, že by přístroj nefungoval. Po tomto předběžném vyzkoušení zapojíme přístroj do automobilu. Krabičku přišroubujeme kamkoli, kde bude místo. Potenciometr  $P$  přichytíme upevňovací maticí na přístrojovou desku a zapojíme ho tak, jak bylo popsáno v odstavci „Princip a funkce“. Svorky B a C připojíme paralelně ke stávajícímu spínači stěračů, a to tak, aby byla svorka C připojena na kostru a svorka B propojena s mo-

Obr. 8. Umístění destičky se součástkami v krabičce

1 – základní deska, 2 – bočnice, 3 – bočnice, 4 – víko, 5 – svorkovnice



#### Rozpiska součástek

Tranzistor KU601	1 ks
Tranzistor GS501	3 ks
Zenerova dioda 5NZ70	1 ks
Elektrolytický kondenzátor 50 $\mu$ F/10 V	1 ks
Elektrolytický kondenzátor 100 $\mu$ F/10 V	1 ks
Odpor TR 112a, 680 $\Omega$	1 ks
Odpor TR 112a, 1 k $\Omega$	2 ks
Odpor TR 112a, 33 k $\Omega$	1 ks
Odpor 56 $\Omega$ /0,25 W	1 ks
Potenciometr 2,5 M $\Omega$	1 ks
Destička s plošnými spoji Smaragd D58	1 ks

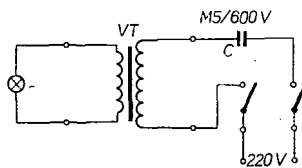
Odřezky cuprexitu, matice M3, šroubky M3, svorkovnice.

-7a

torkem stěračů. Nyní při zapnutí přístroje (spínačem potenciometru) a nastavení běžce potenciometru (ovládání knoflíku) asi do poloviny dráhy a při vypnutí spínači stěračů by měly stěrače jednou asi za 15 vteřin kývnout. Pohyb bude na začátku pomalejší a po naběhnutí na kovovou dráhu dobového spínače bude rychlost normální. Pro intervaly kratší než 5 vteřin toto zařízení nepoužívejte – tranzistor se v tomto případě značně zahřívá a musel by mít chladič.

#### Poloautomatický zapalovač plynu

V AR 1/69 byl uveřejněn návod na poloautomatický zapalovač plynu od Ladislava Hlaváče a v AR 7/69 návod na síťový zapalovač plynu od V. Indráka.



Obr. 1. Zapalovač plynu

Postavil jsem poloautomatický zapalovač plynu jako kombinaci obou předcházejících zapalovačů a velmi se mi v půlroční praxi osvědčil (obr. 1). Zapaluji jím hořáky propan-butanového sporáku, je naprosto spolehlivý i při poklesu napětí v síti až o 30 V, i při docházející náplni propan-butanové „bombičky“.

Jako transformátor jsem použil výstupní transformátor typu 1PN67600/2. V zapalovači je dále dvoupólový tlačítkový spínač s vratnou pružinou, dal by se však použít libovolný tlačítkový spínač, třeba jednopólový. Do primárního vinutí transformátoru jsem zařadil do série krabicový kondenzátor 0,5  $\mu$ F/600 V. Kondenzátor nemusí být pochopitelně krabicový, provedení může být libovolné, musí však být alespoň na 600 V. Celek jsem vestavěl do krabičky z organického skla a třemi vruty upevnil v blízkosti kamen a zásuvky na 220 V. Při několikerém denním používání jsem během půl roku neměnil žhavicí tělísko.

Jako držák žhavicího tělíska jsem použil bateriový, běžně prodávaný zapalovač. Poněkud jsem ho zkrátil a vyměnil rukojeť za vkusnější, odlitou z Dentakrylu. Vidlici na držák tělíska jsem zhotovil z pásky organického skla, jehož druhý konec je otočně uchycen v krabičce.

Bohumil Vašut

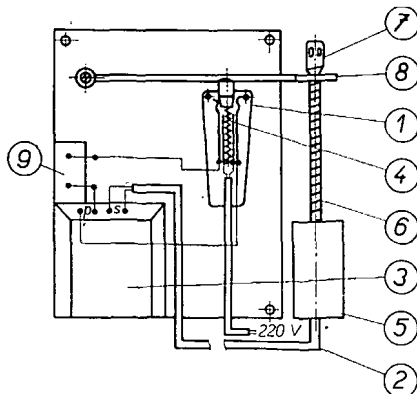
\* \* \*

#### Jednoduchá pomůcka

K panelové jednotce podle AR 3/69 používám bočnice z měkkého dřeva. Po několikeré montáži a demontáži předního panelu je závit upevňovacích šroubů znehodnocen, proto používám přípravek podle obr. 1.



Obr. 1.

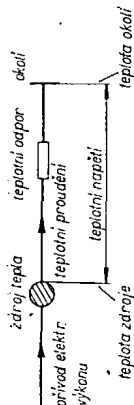


Obr. 2. Mechanická úprava zapalovače (1 – tlačítkový spínač s vratnou pružinou, 2 – dvoulinka k držáku žhavicího tělíska 3 – transformátor, 4 – vratná pružina, 5 – rukojeť, 6 – držák žhavicího tělíska, 7 – žhavicí tělísko, 8 – vidlice, 9 – kondenzátor C)

Vrut do dřeva délky 25 mm a tloušťky 5 mm vyvrtám do hloubky 10 mm a v díře vyříznu závit M3 do hloubky 10 mm. Do bočnice panelové jednotky vyvrtám díru o  $\varnothing$  3 mm a do ní zašroubuji upravený vrut.

A. M.





Obr. 172

$P_{\text{omax}}$  je třeba vypočítat, jaká bude velikost  $P_{\text{omax}}$  při požadované vyšší okolní teplotě. Tento výpočet si stručně naznačíme.

Odpovědi: (1) větší, (2) na, (3) menším.

## 2.14.18.2 Základní výpočet kolektorového ztrátového výkonu tranzistoru

Rozhodujícím zdrojem tepla v tranzistoru je jeho kolektorový přechod. Teplo vznikající v tranzistoru musíme odvést do okolí – na tento odvod tepla se můžeme dívat jako na jakési teplotní proudění. Proudění tepla od jeho zdroje do okolí si můžeme schematicky znázornit obrázkem 172. Přiváděný elektrický výkon se mění v teplo, teplota kolektorového přechodu (v našem případě jej považujeme za rozhodující zdroj tepla) je tedy za provozu tranzistoru — (1) — než okolní teplota. Můžeme si představit, že mezi zdrojem tepla a teplotou okolí je tedy jakási teplotní napětí. Toto napětí vyvolává teplotní proudění, kterému však stojí v cestě od zdroje tepla do okolí určitá překážka; hovoříme o teplotním odporu. Podobně jako elektrický odpor je poměrem elektrického napětí a elektrického proudu, dostáváme teplotní odpor (značíme jej  $K$ ) jako poměr teplotního napětí a teplotního — (2) —.

Teplotní odpor  $K$  je definován vztahem:

$$K = \frac{\delta_1 - \delta_0}{P_C}$$

[°C/W; °C, W, popř. °C/mW; °C, mW].

Teplotní odpor  $K$  se udává ve °C/W, popř. ve °C/mW. Teplota přechodu  $p-n$  se označuje  $\delta_1$  a teplota okolí  $\delta_0$  – obě se udávají ve °C; jako jednotka teplotního napětí, tj. v podstatě — (3) — teplot  $\delta_1 - \delta_0$ , se uvádí rovněž °C. Jednotkou teplotního proudění by snad měla být kalorie za sekundu; v praxi se však bere jako jednotka watt nebo miliwatt, neboť teplotní proudění je vlastně prouděním výkonu – z elektrické-

ho výkonu vzniklý tepelný výkon se předává do okolí.

Ze vztahu pro teplotní odpor  $K$  můžeme také vyjádřit kolektorový výkon  $P_C$

$$P_C = \frac{\delta_1 - \delta_0}{K}$$

Tento vztah umožňuje vypočítat kolektorový ztrátový výkon tranzistoru pro příslušnou okolní teplotu  $\delta_0$ . Přípustnou teplotu přechodu  $\delta_1$  udává výrobce tranzistoru – u germaniových tranzistorů to bývá nejvýše asi 75 až 90 °C, u křemíkových asi 150 °C. Teplotní odpor  $K$  (přesněji „vnitřní teplotní odpor“) udává pro jednotlivé typy tranzistorů rovněž výrobce. Zmíněný vnitřní teplotní odpor tranzistoru se vztahuje na přechod tepla z polovodičového krystalu na základní desku použitého tranzistoru, nebo – je-li tranzistor opatřen pevným chladičem křídélkem – až na povrch tohoto křídélka. Teplotní odpor  $K$  je dán konstrukcí tranzistoru a nemůže tedy být — (4) — tranzistoru pozměněn.

Kromě vnitřního teplotního odporu  $K$  tranzistoru se setkáváme ještě s tzv. vnějším teplotním odporem  $K_m$ . Ten se vztahuje na přechod tepla ze základní desky tranzistoru (popř. z chladičeho křídélka) do okolí. Velikost tohoto vnějšího teplotního odporu může záviset, a to volbou různých zařízení, ovlivnit, a to volbou rozměrů, materiálu a uspořádáním chladičích ploch  $F$ , na kterou tranzistor připevní. S výpočtem případného přídavného uspořádání pro lepší chlazení tranzistoru se zde nebudeme zabývat.

Naznačíme si jen pomocí číselného příkladu ještě výpočet kolektorového ztrátového výkonu samostatného tranzistoru pro jinou okolní teplotu, než je uvedena v katalogu součástek.

Potřebujeme určit maximální přípustný kolektorový ztrátový výkon tranzistoru 107NU70 pro případ, že bude pracovat v prostředí s okolní teplotou  $\delta_0 = 50$  °C. V katalogu je udáván pro tento tranzistor ztrátový výkon 125 mW při okolní teplotě  $\delta_0 = 25$  °C. Přípustný kolektorový výkon pro požadovanou vyšší teplotu vypočteme z posledního vztahu, do něhož dosadíme výrobem udávané hodnoty pro náš tranzistor, tj.  $K = 0,4$  °C/mW a  $\delta_1 = 75$  °C:

$$P_C = \frac{\delta_1 - \delta_0}{K} = \frac{75 - 50}{0,4} = 62,5 \text{ mW.} \quad (5)$$

## SPRÁVNÉ ODPOVĚDI NA KONTROLNÍ TESTY

Kontrolní test 2-61: A 3); B 2); C 1).

Klidový pracovní bod naší triody je určen mřížkovým předpětím  $U_g$ . Pro příklad jsme zvolili  $U_g = -3$  V. Přiváděný sinusový signál  $u_g$  má v našem příkladě amplitudu  $u_g = 1$  V, to je napětí, které má naše elektronka zesílit. Na sinusovce vstupního napětí jsou vyznačeny typické body 1 až 5. V okamžiku 1 tvoří výsledné napětí na mřížce elektronky jen klidové předpětí  $U_g = -3$  V. Tomuto napětí odpovídá klidový anodový proud  $I_a$  – bodu 1 odpovídá tedy u našeho znázornění bod 1' průběhu anodového proudu. V okamžiku 2 je na mřížce elektronky kromě klidového předpětí  $U_g = -3$  V ještě kladná půlvlna vstupního signálu s amplitudou 1 V – výsledné mřížkové napětí je tedy v tomto okamžiku  $-3 \text{ V} + 1 \text{ V} = -2 \text{ V}$ ; mřížkové napětí je tedy méně záporné než v okamžiku 1. Anodový proud elektronky se proto odpovídá při promítnutí přes dynamickou převodní charakteristiku elektronky (obr. 169) bod 2' anodového proudu.

V okamžiku vyjádřeném bodem 3 je na mřížce elektronky opět jen klidové předpětí  $U_g$  a anodový proud má velikost vyjádřenou bodem 3'. V následujícím okamžiku (bod 4 mřížkového napětí) je na mřížce kromě klidového předpětí ještě záporná půlvlna vstupního signálu; při číselných hodnotách našeho příkladu bude mít výsledné mřížkové napětí v tomto okamžiku velikost — V (3). Výsledné mřížkové napětí je tedy zápornější, anodový proud elektronky se proto zmenší na velikost danou bodem 4'. Z obrázku vidíte, že při naznačeném pracovním režimu elektronky ji protéká střídavý proud  $i_a$ , jehož průběh plně odpovídá připojenému vstupnímu střídavému napětí  $u_g$ .

Anodový proud  $i_a$  protéká anodovým odporem  $R_a$  elektronky a vytváří na něm úbytek napětí. Tento úbytek napětí je vyvolán anodovým proudem a bude se přesně měnit podle průběhu tohoto proudu. Časový průběh výstupního, tj. anodového napětí  $u_a$ , elektronky získáme promítnutím průběhu  $i_a$  bod po bodu přes zatěžovací přímkou způsobem naznačeným na obr. 169. Jednotlivým bodům vstupního

střídavého mřížkového napětí, označeným 1, 2, 3 atd., odpovídají body 1', 2', 3' výstupního, zesíleného anodového napětí  $u_a$ . Porovnáním vstupního střídavého napětí  $u_g$  a výstupního střídavého napětí  $u_a$  snadno z obr. 169 zjistíme, že tvar výstupního napětí odpovídá tvaru vstupního napětí, že amplituda výstupního napětí je podstatně — (4) — než amplituda vstupního napětí (výstupní napětí bylo tedy elektronkou zesíleno), že však současně dochází v elektronce k fázovému posunutí výstupního napětí vzhledem k napětí vstupnímu, a to o 180°. Elektronka v zapojení se společnou katodou tedy kromě zesílení napětí způsobuje ještě „otočení“ fáze zesílovaného napětí – výstupní napětí má právě opačnou fázi než napětí vstupní.

Zesilovací funkci tranzistorového zesilovače stupně se společným emitorem lze znázornit podobnou grafickou konstrukcí.

Odpovědi: (1) triodu, (2) zvětší, (3) —, (4) větší.

## 2.14.8. Teplotní poměry a ztrátový výkon vakuových elektroněk a tranzistorů

Vznik tepla uvnitř systému vakuové elektronky nebo tranzistoru je dán jednak vlastním provozem, činností těchto součástek, jednak teplotou okolí. Z dosavadního výkladu víme, že na činnost vakuových i polovodičových elektroněk má vliv kolísání jejich provozní teploty; výrazný vliv má kolísání teploty zejména na činnost — (1) — elektroněk.

Provozní teplota vakuových elektroněk je v rozhodující míře určena teplotou jejich žhavené katody, která bývá běžně kolem 800 °C. Změny okolní teploty bývají jen v rozmezí několika málo desítek °C kolem 0 °C, nemohou tedy teplotní poměry vakuové elektronky výrazněji ovlivnit.

Polovodičové elektronky však žádnou žhavenou elektrodu nemají, takže jejich provozní teplota se liší od teploty okolí jen málo. Proto i poměrně malé změny okolní teploty vyvolávají výrazné změny teploty vlastního systému polovodičové elektronky. Protože elektrická vodivost polovodičů je

## KONTROLNÍ TEST 2-62

- A Podmínkou dobré činnosti vakuových elektronek i tranzistorů je nastavení jejich pracovního režimu, pracovního bodu. U tranzistorů to v zásadě znamená připojit na elektrody stejnosměrná napětí tak, aby: 1) emitorový přechod byl zapojen v propustném směru a kolektorový přechod v nepropustném směru; 2) emitorový přechod byl zapojen v nepropustném směru a kolektorový přechod rovněž v nepropustném směru; 3) emitorový přechod byl zapojen v nepropustném směru a kolektorový přechod v propustném směru.
- B Nejpoužívanějším zapojením vakuové triody je zapojení se společnou katodou. Tomuto zapojení odpovídá v tranzistoru zapojení se: 1) společnou bází, 2) společným kolektorem, 3) společným emitorem.
- C Připomeňte si zapojení základních zesilovačích stupňů s vakuovou elektronkou a s tranzistorem, tj. zapojení se společnou katodou a se společným emitorem, a porovnejte si je. Mezi katodu elektronky a společný obvod se často zapojuje často tzv. katodový odpor  $R_k$ , mezi udel těchto odporů 1) Katodový odpor zajišťuje tepelnou stabilizaci pracovního bodu, emitorový odpor zajišťuje správné nastavení předpětí báze tranzistoru; 2) Katodový odpor zajišťuje lepší tepelnou stabilitu pracovního bodu tranzistoru; 3) Katodový odpor zajišťuje tepelnou stabilizaci pracovního bodu elektronky, emitorový odpor zajišťuje tepelnou stabilizaci pracovního bodu tranzistoru.
- D K vyjádření vlastností a činnosti elektronky a tranzistorů používáme často jejich charakteristiky, přičemž rozeznáváme charakteristiky statické a charakteristiky dynamické – jaký je podstatný rozdíl mezi těmito charakteristikami? Formulujte odpověď stručně vlastními slovy!

značně závislá na teplotě, způsobují běžné změny okolní teploty již patrné změny elektrických vlastností polovodičových elektronek. Můžeme tedy shrnout, že okolní teplota má na elektrické vlastnosti vakuových elektronek jen nepatrný vliv, zatímco na vlastnosti polovodičových elektronek má vliv poměrně (2).

Teplo vznikající ve vakuových i polovodičových elektronkách průtokem elektrického proudu, tj. provozem elektronky, nesmí překročit určitou mez, odpovídající konstrukci dané elektronky. Týká se to především elektrod, které „sbírají“ převážnou část nosičů elektrického proudu. U vakuových elektronek je touto elektrodou (3), na kterou většina katodou emitovaných elektronů dopadá, u tranzistorů kolektor. Anoda vakuové elektronky a kolektor tranzistoru musí vyžádit do okolí teplo, které na nich vzniká za provozu změnou elektrického výkonu (elektrické energie) v energii tepelnou. Anodový nebo kolektorový, tzv. ztrátový výkon nesmí překročit pro daný typ elektronky předepsanou velikost.

Odpovědi: (1) polovodičových, (2) značný, (3) anoda.

### 2.14.8.1 Ztrátový výkon vakuových elektronek a tranzistorů

K napájení anodového obvodu vakuové elektronky dodává napájecí zdroj určitý

elektrický výkon. Část tohoto výkonu se spotřebuje v anodovém odporu, část v elektronce. Tu část stejnosměrného výkonu, která se spotřebuje přímo v elektronce, nazýváme anodovým ztrátovým výkonem. Přivedená energie slouží k určení elektronů; ty dopadají na anodu, předávají jí svou (1) energii a ta se mění na anodě v energii tepelnou, v teplo. Teplo, které za provozu na anodě vzniká, musí elektronka vyžádat do okolí. V každé elektronce se může měnit v teplo jen určitý výkon; jeho velikost je dána konstrukcí elektronky – pro každou elektronku je tedy předepsán určitý maximální ztrátový výkon  $P_{max}$ . U výkonových elektronek, např. pro větší vysílače apod., vzniká tolik tepla, že se anoda rozžhaví – tyto elektronky se proto musí speciálně chladit, např. vodou. U běžných elektronek pro menší výkony (několik wattů až několik málo desítek wattů) není oteplení anod tak značné, takže stačí běžné ochlazování vzduchem.

Při zatížení elektronky větším výkonem, než je její největší přípustný anodový ztrátový výkon  $P_{max}$ , by došlo k nepřijatelnému poškození nebo zničení. Velikost největšího přípustného anodového ztrátového výkonu udává výrobce elektronky v katalogových údajích. V katalogu TESLA můžete např. najít pro pentodu pro předzesilovací stupeň EF86 údaj maximálního výkonu  $P_{max} = 1W$ , elektronky dodává napájecí zdroj určitý

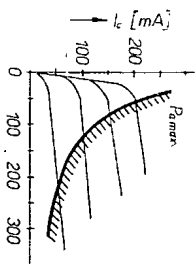
elektrický výkon. Část tohoto výkonu se spotřebuje v anodovém odporu, část v elektronce. Tu část stejnosměrného výkonu, která se spotřebuje přímo v elektronce, nazýváme anodovým ztrátovým výkonem. Přivedená energie slouží k určení elektronů; ty dopadají na anodu, předávají jí svou (1) energii a ta se mění na anodě v energii tepelnou, v teplo. Teplo, které za provozu na anodě vzniká, musí elektronka vyžádat do okolí. V každé elektronce se může měnit v teplo jen určitý výkon; jeho velikost je dána konstrukcí elektronky – pro každou elektronku je tedy předepsán určitý maximální ztrátový výkon  $P_{max}$ . U výkonových elektronek, např. pro větší vysílače apod., vzniká tolik tepla, že se anoda rozžhaví – tyto elektronky se proto musí speciálně chladit, např. vodou. U běžných elektronek pro menší výkony (několik wattů až několik málo desítek wattů) není oteplení anod tak značné, takže stačí běžné ochlazování vzduchem.

Odpovědi: (1) polovodičových, (2) značný, (3) anoda.

### 2.14.8.1 Ztrátový výkon vakuových elektronek a tranzistorů

K napájení anodového obvodu vakuové elektronky dodává napájecí zdroj určitý

## PROGRAMOVANÝ KURS ZÁKLADŮ RADIOELEKTRONIKY



Obr. 170

údaj  $P_{max} = 12W$  apod. Maximální přípustný anodový ztrátový výkon se často zobrazuje graficky v anodových charakteristikách elektronky. Grafická konstrukce je jednoduchá. Ze vztahu pro  $P_{max} = U_a I_a$  vyjádříme proud  $I_a$

$$I_a = \frac{P_{max}}{U_a}$$

a dosazujeme za  $U_a$  tj. (3) napětí, postupně různé hodnoty, k nimž vypočítáme příslušné proudy  $I_a$ .

Tak např. pro elektronku s  $P_{max} = 12W$  bychom vypočetili pro  $U_a = 20V$  odpovídající proud  $I_a = \frac{12}{20} = 0,6A = 600mA$ , pro  $U_a = 50V$  bychom vypočetili  $I_a = 240mA$ , pro  $U_a = 100V$  by byl  $I_a = 120mA$  (4), pro  $U_a = 200V$  by vyšel  $I_a = 60mA$  atd. Získané údaje bychom graficky vynesli do soustavy pro kreslení anodových charakteristik elektronky, vzniklé body spojíme a dostaneme křivku podle obr. 170, tzv. hyperbolu maximální přípustné anodové ztráty  $P_{max}$ .

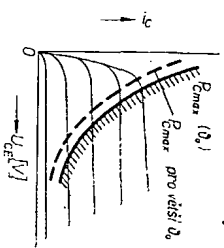
Stejně jako při průtoku proudu vakuovými elektronkami, dochází i při průtoku proudu tranzistorem k jeho oteplení. V praxi můžeme zpravidla předpokládat, že rozhodujícím výkonem pro oteplení je kolektorový výkon  $U_c I_c$ . Ani teplota tranzistoru nesmí překročit určitou mez; velikost přípustného kolektorového výkonu je omezena konstrukcí daného tranzistoru. Každý tranzistor snese bez poškození zatížení jen tzv. maximální přípustným kolektorovým ztrátovým výkonem  $P_{max}$ . V katalogu TESLA najdete např. u tranzistoru GC508 údaj největšího přípustného kolektorového ztrátového výkonu 125mW (bez přidávne chladicí plochy), u tranzistoru GC501 údaj 550mW apod. Maximální přípustný kolektorový ztrátový výkon  $P_{max}$  ze, podobně jako u vakuových elektronek,

znázornit graficky ve výstupních charakteristikách tranzistoru jako tzv. hyperbolu maximální přípustné kolektorové ztráty  $P_{max}$  (obr. 171).

Odpovědi: (1) pohybu (kinetickou), (2) zohřátí, (3) anodové, (4) 120.

Řekli jsme si, že při provozu vakuové nebo polovodičové elektronky nesmí být trvale překračován jejich největší přípustný ztrátový výkon. To znamená, že klidový pracovní bod vakuové elektronky nebo tranzistoru musíme volit tak, aby ležel pod hyperbolou  $P_{max}$  ( $P_{max}$ ). Klidový pracovní bod nesmí ležet nad touto hyperbolou, tj. ve vyšrafované části obr. 170 nebo obr. 171, neboť to je oblast odpovídající (1) výkonům, než jsou přípustné výkony pro danou elektronku. Chceme-li elektronky maximálně výkonově využít, volíme klidový pracovní bod tak, aby ležel přímo (2) hyperbole maximální přípustné anodové (kolektorové) ztráty.

Z předcházejících kapitol také již víme, že na elektrické vlastnosti tranzistorů má okolní teplota podstatně větší vliv než na vlastnosti vakuových elektronek. To platí i pro přípustný ztrátový výkon tranzistorů; údaj  $P_{max}$  platí jen pro určitou okolní teplotu, např. pro  $t_o = 25^\circ C$ . Má-li tranzistor pracovat při vyšší okolní teplotě, je jeho největší přípustná kolektorová ztráta  $P_{max}$  menší než při nižší okolní teplotě. To ukazuje i poloha hyperbol  $P_{max}$  v obr. 171 je naznačeno, že při větších okolních teplotách je třeba tuto hyperbolu posunout vlevo, tj. směrem k (3) přípustným ztrátovým výkonům. Má-li tranzistor pracovat při vyšší okolní teplotě, než pro jakou udává jeho výrobce velikost



Obr. 171

Typ	Druh	Použití	$U_{CE}$ [V]	$I_C$ [mA]	$h_{FE}$ $h_{FE}^*$	$f_T$ $f_{\alpha}^*$ [MHz]	$T_a$ $T_c$ [°C]	$P_{tot}$ $P_{C}^*$ max [mW]	$U_{CE}$ max [V]	$U_{CE}$ max [V]	$I_C$ max [mA]	$T_j$ max [°C]	Pouzdro	Výrobce	Patice	Náhrada TESLA	Rozdily					
																	$P_C$	$U_C$	$f_T$	$h_{FE}$	$S_{ph. V.}$	$F$
CTP1545	G p	NFv		25 A	25—125	0,004*	25	75 W	80	40	25 A	100	TO-3	KSC	31	—						
CTP1552	G p	NFv		25 A	25—125	0,004*	25	75 W	40	20	25 A	100	TO-3	KSC	31	—						
CTP1553	G p	NFv		25 A	25—125	0,004*	25	75 W	100	50	25 A	100	TO-3	KSC	31	—						
CTP1003	Gj p	NFv	14,2	370	>23	>0,02	25	15 W	60	35		75	I		38	5NU73	=	=	>	=		
CTP1004	Gj p	NFv	14,2	370	>23	>0,02	25	15 W	40	25		75	I		38	4NU73	=	=	>	>	=	
CTP1005	Gj p	NFv	14,2	370	>27	>0,02	25	15 W	40	25		75	I		38	4NU73	=	=	>	>	=	
CTP1006	Gj p	NFv	14,2	370	>30	>0,02	25	15 W	40	25		75	I		38	4NU73	=	=	>	>	=	
CTP3500	G p	NFv		5 A	30—75		25	90 W	100	80	15 A	100	TO-41	KSC	31	6NU74	<	<	=	=	=	
CTP3503	G p	NFv		5 A	30—75		25	90 W	80	70	15 A	100	TO-41	KSC	31	6NU74	<	>	=	=	=	
CTP3504	G p	NFv		5 A	30—75		25	90 W	60	50	15 A	100	TO-41	KSC	31	4NU74	<	>	=	=	=	
CTP3508	G p	NFv		5 A	30—75		25	90 W	40	40	15 A	100	TO-41	KSC	31	2NU74	<	>	=	=	=	
CTP3544	G p	NFv		25 A	25—125	0,005*	25	90 W	60	40	25 A	100	TO-41	KSC	31	—						
CTP3545	G p	NFv		25 A	25—125	0,005*	25	90 W	80	60	25 A	100	TO-41	KSC	31	—						
CTP3552	G p	NFv		25 A	25—75	0,005*	25	90 W	40	30	25 A	100	TO-41	KSC	31	—						
CTP3553	G p	NFv		25 A	25—75	0,005*	25	90 W	100	75	25 A	100	TO-41	KSC	31	—						
C111	SP n	Sp		10	80	350	25	300	25	20	20		TO-18	SGS	2	KS62B	>	=	<	=		
C111E	SPE n	Sp, VFv	1	10	40—160	350 > 250	25	300	25	20		175	TO-18	SGS	2	KSY62B	>	=	<	=		
C112	SP n	Sp		10	30	320	25	300		20	20		TO-18	SGS	2	KSY62A	>	=	<	=		
C400	SPE n	VF, Sp	10	100	65 > 40	80 > 40	25	400	60	30		175	TO-18	SGS	2	KSY34 KFY34	>	>	>	=	=	
C407	Sp n	Nixie	10	3	35 > 18	50	25	200	120	120		125	epox	SGS	2	KFY504	>	>	<	=	=	
C420	Sp n	Sp, VF	10	100	30—120	70 > 50	25	800	60	40		200	TO-5	SGS	2	KFY34	=	>	=	=	=	
C424	SP n	VF	10	10	135 > 60	130 > 60	25	300	40	30		125	epox	SGS	2	KFY507	>	=	=	=	=	
C425	SP n	VF	10	50	100 > 35	70 > 40	25	800	75	75		200	TO-5	SGS	2	KFY34	=	=	>	=	=	
C426	SPE n	VF, Sp	1	150	30—150	80 > 40	25	800	60	60		200	TO-5	SGS	2	KFY34	=	>	>	=	=	
C428	SP n	VF, NF		25	160	90	25	800		30	100		TO-5	SGS	2	KFY46	=	>	=	=	=	
C434	SPE n	Sp	2	2 A	100 > 30	100	75c	15 W	100	50		150	TO-3	SGS	31	KU606	<	>	>	<	=	
C441	SP n	NF-nš		0,1	350	60	25	400		45			TO-18	SGS	2	KC507	<	=	>	<	=	
C442	SP n	VF	10	10	150 > 100	130 > 40	25	360	40	30		200	TO-18	SGS	2	KFY46 KF508	>	>	>	=	=	
C444	SP n	VFv	5	10	40—160	350 > 200	25	300	50	35		175	TO-18	SGS	2	KFY34 KSY34 KSY63	>	>	>	<	<	
C450	Sp n	VF-nš	5	1	350 > 100	120 > 60	25	200	40	40		125	epox	SGS	2	KC507	>	=	>	=	=	
C720	SPE n	Spvr	1	10	60 > 25	420 > 200	25	360	20	12		200	TO-18	SGS	2	KSY62A	=	>	=	=	<	
C722	SPE n	Spr	1	10	120 > 40	350 > 250	25	360	30	30		200	TO-18	SGS	2	KSY63	=	>	=	=	=	
C740	SP n	NF-nš	5	1	260 > 50	90 > 30	25	360	30	30		200	TO-18	SGS	2	KC507	=	>	>	>	>	
C742	SP n	VFv	5	10	100 > 40	350 > 250	25	360	30	30		200	TO-18	SGS	2	KC507 KF525	<	=	<	<	<	
C760	SP n	VF, NF	10	50	140 > 90	90 > 30	25	500	30	30		200	TO-18	SGS	2	KFY34	<	>	>	=	=	
C762	SP n	Sp	10	50	110 > 30	350 > 150	25	400	40	25		200	TO-18	SGS	2	KSY21	<	>	>	=	<	
C764	SP n	Nixie	10	25	70 > 30	44 > 20	25	800	120	120		200	TO-18	SGS	2	KFY504	=	>	>	=	=	
D10B1055	SPE n	NF	1	10	> 20	> 130				15			X36	GE	53	—						
D10C573-2, 3	SP n	NF	5	1	> 36	> 200	25	100	45	45		125	—	GE	—	KC507	>	=	=	=	>	
D10C574-2, 3	SP n	NF	5	1	> 76	> 200	25	100	45	45		125	—	GE	—	KC507	>	=	=	=	>	
D10G1051	SPE n	NF	1	10	> 20	> 130				15			X36	GE	53	—						
D10G1052	SPE n	NF	1	10	> 40	> 130				15			X36	GE	53	—						
D10H551-2, 3	SPE n	NF	5	1	> 60	> 30	25	100	45	45		125	—	GE	—	KC507	>	=	>	>		
D10H553-2, 3	SPE n	NF	5	1	> 150	> 30	25	100	45	45		125	—	GE	—	KC507	>	=	>	>		
D11B551-2, 3	SPE n	NF	10	10	> 20	> 40	25	100	60	28		125	—	GE	—	—						
D11B552-2, 3	SPE n	NF	10	10	> 40	> 50	25	100	60	28		125	—	GE	—	—						
D11B554-2, 3	SPE n	NF	10	10	> 40	> 60	25	100	60	28		125	—	GE	—	—						
D11B555-2, 3	SPE n	NF	10	10	> 100	> 60	25	100	60	28		125	—	GE	—	—						
D11B556-2, 3	SPE n	NF	10	10	> 40	> 50	25	100	100	80		125	—	GE	—	—						
D11B560-2, 3	SPE n	NF	10	10	> 40	> 50	25	100	100	60		125	—	GE	—	—						
D11B1052	SPE n	NF	10	10	> 40	> 130	25	100					X36	GE	—	—						
D11B1055	SPE n	NF	10	10	> 100	> 130	25	100					X36	GE	—	—						
D11C1B1	SPE n	NFv	10	150	100—300	0,13	25	1,5 W		40		175	MD14	GE	2	—						
D11C1F1	SPE n	NFv	10	150	100—300	0,13	25	1,15 W		40		175	MT62	GE	54	—						
D11C3B1	SPE n	NFv	10	150	40—120	0,13	25	1,5 W		50		175	MD14	GE	2	—						
D11C3F1	SPE n	NFv	10	150	40—120	0,13	25	1,15 W		50		175	MT62	GE	54	—						
D11C5B1	SPE n	NFv	10	150	20—60	0,13	25	1,5 W		40		175	MD14	GE	2	—						
D11C5F1	SPE n	NFv	10	150	20—60	0,13	25	1,15 W		40		175	MT62	GE	54	—						
D11C7B1	SPE n	NFv	10	150	> 20	> 0,05	25	1,5		25		175	MD14	GE	2	—						
D11C7F1	SPE n	NFv	10	150	> 20	> 0,05	25	1,2 W	45	25	1 A	175	MT20	GE	54	—						
D11C10B1	SPE n	NFv	10	150	40—120	0,13	25	1,5 W		80		175	MD14	GE	2	—						
D11C10F1	SPE n	NFv	10	150	40—120	0,13	25	1,15 W		80		175	MT62	GE	54	—						

Typ	Druh	Použití	$U_{CE}$ [V]	$I_C$ [mA]	$h_{21E}$ $h_{21E}^*$	$f_T$ $f_{T^*}$ [MHz]	$T_a$ $T_c$ [°C]	$P_{tot}$ $P_{C^*}$ $P_{max}$ [mW]	$U_{CB}$ $U_{max}$ [V]	$U_{CE}$ $U_{max}$ [V]	$I_C$ $I_{max}$ [mA]	$T_j$ $T_{max}$ [°C]	Pouzdro	Výrobce	Patice	Náhrada TESLA	Rozdily					
																	$P_C$	$U_C$	$f_T$	$h_{21}$	Spín. vl.	F
D11C11B1	SPE n	NFv	10	150	40—120	0,13	25	1,5 W		40		175	MD14	GE	2	—						
D11C11F1	SPE n	NFv	10	150	40—120	0,13	25	1,15 W		40		175	MT62	GE	54	—						
D11C201B20	SPE n	NFv	10	150	100—300	0,13	25	1 W		40		175	MD30	GE	31	—						
D11C203B20	SPE n	NFv	10	150	40—120	0,13	25	1 W		50		175	MD30	GE	31	—						
D11C205B20	SPE n	NFv	10	150	20—60	0,13	25	1 W		40		175	MD30	GE	31	—						
D11C207B20	SPE n	NFv	10	150	> 20	> 0,05	25	1 W	45	25	1 A	175	MD20	GE	33	—						
D11C210B20	SPE n	NFv	10	150	40—120	0,13	25	1 W		80		175	MD30	GE	31	—						
D11C211B20	SPE n	NFv	10	150	40—120	0,13	25	1 W		40		175	MD30	GE	31	—						
D11C551-2,3	SPE n	NF-hb	10	10	100	> 50	25	100	60	40		125	ZA7	GE	—	—						
D11C553-2,3	SPE n	NF-hb	10	10	40	> 50	25	100	60	40		125	ZA7	GE	—	—						
D11C557-2,3	SPE n	NF-hb	10	10	30	> 50	25	100	45	25		125	ZA7	GE	—	—						
D11C702	SPE n	NF	10	150	> 100	> 130	25	300		40		175	TO-50	GE		KC507	=	>	>	>		
D11C704	SPE n	NF	10	150	> 40	> 130	25	300		50		175	TO-50	GE		—						
D11C710	SPE n	NF	10	150	> 40	> 130	25	300		80		175	TO-50	GE		—						
D11C1051	SPE n	NF-hb	10	10	> 100	> 50	25	100	60	40		125	X36	GE	53	—						
D11C1053	SPE n	NF-hb	10	10	> 40	> 50	25	100	60	40		125	X36	GE	53	—						
D11C1057	SPE n	NF-hb	10	10	> 30	> 50	25	100	45	25		125	X36	GE	53	—						
D11C1536	SPE n	NF, VF	10	150	> 40	130	25	800		30		175	TO-5	GE	2	KF507	=	=	<	=		
D11E404	SPE n	NF, VF	1	100	> 40	> 400	25	800	80	60	1 A	175	TO-5	GE	2	—						
D11E405	SPE n	NF, VF				> 300	25	800	80	60	1 A	175	TO-5	GE	2	KSY34	=	<	=	=		
D11E406	SPE n	NF, VF	1	100	> 40	> 300	25	800	100	80	1 A	175	TO-5	GE	2	—						
D11E407	SPE n	NF, VF				> 300	25	800	110	80	1 A	175	TO-5	GE	2	—						
D16K1	SP n	VFu	4,5	4	60	650	25	200		30			TO-98	GE	21	—						
D16K2	SP n	VFu	4,5	4	60	650	25	200		30			TO-98	GE	21	—						
D16K3	SP n	VFu	4,5	4	60	650	25	200		30			TO-98	GE	21	—						
D16K4	SP n	VFu	9,5	5	110	580	25	200	30	30	25	125	TO-98	GE	21	—						
D16G6	SPE n	VFu	10	5	20	500	25	200		12			GE			—						
D16P1	SP n	Darl			> 2000		25	320		12			TO-98	GE	2	KFZ66	>	>			=	
D16P2	SP n	Darl			15000 > > 7000		25	320		12			TO-98	GE	2	KFZ68	>	>			=	
D16P3	SP n	Darl			> 2000		25	320		20			TO-98	GE	2	KFZ66	>	>			=	
D16P4	SP n	Darl			15000 > > 7000		25	320		20			TO-98	GE	2	KFZ68	>	>			=	
D16R1	SPE n	Sp	1	150	25—120	250	25	360		25			GE			KSY63	=	=	>	=	>	
D16R2	SPE n	Sp	1	150	25—120	250	25	360		25			GE			KSY63	=	=	>	=	=	
D26E1	SPE n	NF, VF	5	10	> 100	> 80	25	90	45	45		125	epox	GE	—	KC507	>	=	>	>		
D26E2	SPE n	NF	2,5	0,1	> 40		25	90	18	18		125	epox	GE	—	—						
D26E3	SPE n	NF	2,5	0,1	> 70		25	90	18	18		125	epox	GE	—	—						
D26E4	SPE n	NF	2,5	0,1	> 115		25	90	18	18		125	epox	GE	—	—						
D26E5	SPE n	NF	2,5	0,1	> 180		25	90	18	18		125	epox	GE	—	—						
D26E6	SPE n	NF	2,5	0,1	> 40		25	90	18	18		125	epox	GE	—	—						
D26G1	SPE n	NF	1	3	> 20		25	90	30	15		125	epox	GE	—	—						
D28A5	SP n	VFv	4,5	2	75—225	120	25	1 W	35	25	500	150	X51	GE	S12A	—						
D28A6	SP n	VFv	4,5	2	180—540	120	25	1 W	35	25	500	150	X51	GE	S12A	—						
D28A12	SP n	VFv	4,5	2	75—225	120	25	1 W	50	50	500	150	X51	GE	S12A	—						
D28A13	SP n	VFv	4,5	2	180—540	120	25	1 W	50	50	500	150	X51	GE	S12A	—						
D28B	SP n	Vi	10	2	250		25	950	150	150	100		X51	GE	S12A	KF504	<	=		<		
D29A4	SPE n	NF, VF	4,5	50	30—90	340	25	200	25	25		125	TO-98	GE	16	—						
D29A5	SPE p	NF, VF	4,5	50	75—225	340	25	200	25	25		125	TO-98	GE	16	—						
D33K1	SP n	NF, VF	1	500	35		25	330	50	30	1 A		TO-98	GE	16	KF506	>	>		=		
D33K2	SP n	NF, VF	1	500	35		25	330	70	40	1 A		TO-98	GE	16	KF506	>	=		=		
D33K3	SP n	NF, VF	1	500	35		25	330	50	50	1 A		TO-98	GE	16	KF506	>	>		=		
EFT124	Gjp	NFv	1	250	20—40	1*	25	350	24		500	85		Rumun.	55	GC500 GC512	>	>	=	=	=	
EFT125	Gjp	NFv	1	250	40—150	2*	25	350	24		500	85		Rumun.	55	GC501 GC510	>	>	=	=	=	
EFT130	Gjp	NFv	1	250	20—40	1*	25	550	24		500	85		Rumun.	55	GC500 GC512	>	=	=	=	=	
EFT131	Gjp	NFv	1	250	40—150	2*	25	550	24		500	85		Rumun.	55	GC501 GC510	>	=	=	=	=	
EFT212	Gjp	NFv	2	2 A	50—150	> 0,2*	25c	30 W	30		3 A	85	TO-3	Rumun.	31	OC26 OC27	=	=	=	=	=	
EFT214	Gjp	NFv	2	2 A	20—150	> 0,2*	35c	45 W	60	40	3 A	85	TO-3	Rumun.	31	4NU74 5NU74	=	=	=	=	=	
EFT213	Gjp	NFv	2	2 A	20—150	> 0,2*	35c	45 W	40	30	3 A	85	TO-3	Rumun.	31	OC26 OC27	>	>	=	=	=	
EFT238	Gjp	NFv	2	5 A	30 > 20	> 0,2*	25c	45 W	40	30	6 A	95	TO-3	Rumun.	31	2NU74	=	>	=	=	=	
EFT239	Gjp	NFv	2	5 A	30 > 20	> 0,2*	25c	45 W	60	30	6 A	95	TO-3	Rumun.	31	4NU74	=	=	=	=	=	
EFT240	Gjp	NFv	2	5 A	30 > 20	> 0,2*	25c	45 W	80	60	6 A	95	TO-3	Rumun.	31	6NU74	=	>	=	=	=	

# Oscilátory pro UKV

Ing. Jaromír Vajda

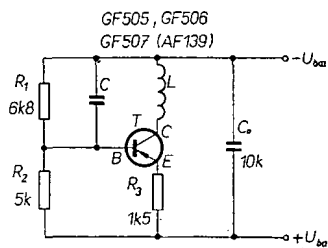
S rozvojem televizního vysílání ve IV., příp. V. TV pásnu se často dostává do popředí problematika získání zkušebních signálů vysokých kmitočtů v dolní části pásma UKV (300 MHz až 3 000 MHz\*), zejména pokud jde o generátory s modulací AM a FM, oscilátory atd. Zájem se soustřeďuje zatím převážně na kmitočty až asi do 800 MHz, pro něž jsou vhodné tranzistory dostupné i u nás.

Praktická zapojení z této oblasti kmitočtového spektra se však v odborné literatuře vyskytují zcela výjimečně, což spolu s určitými konstrukčními zásadami, nezbytnými v oboru UKV, způsobuje, že se zpracováním signálů tak vysokých kmitočtů je dosud poměrně málo zkušeností.

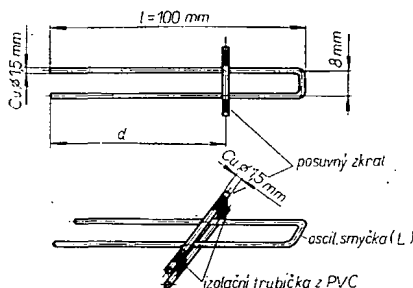
Vzhledem ke krátkým vlnovým délkám (např. kmitočtu  $f = 600$  MHz odpovídá vlnová délka  $\lambda = 0,5$  m) je nutné upustit v pásmu UKV od běžných cívek a nahradit je pouhými smyčkami, příp. částmi rezonujících vedení, respektovat nejen indukčnost a kapacitu spojů, ale i jednotlivých součástek, jejich vývodů, přívodů atd., a také vhodně rozvrhnout jejich celkové uspořádání. Zapojení pro UKV lze podle elektrického schématu realizovat různými způsoby, bohužel pouze některá z nich vyhovují skutečné funkci obvodů ve skutečných podmínkách – proto bývá s oživováním zařízení více potíží než u zařízení zpracovávajících signály nižších kmitočtů, tím spíše, že je značný nedostatek vhodných měřicích přístrojů pro tato kmitočtová pásma. Konstrukční uspořádání jednotlivých prvků je proto velmi důležité a stejné důležité jsou i údaje o praktickém provedení, neboť i obyčejný drát lze v prostoru např. ohnout několika způsoby. Volíme-li však vhodné elektrické zapojení, pak lze i se signály vysokých kmitočtů experimentovat bez velkých potíží a obav, že „všechno je příliš kritické“.

Jako příklad si uvedme zapojení oscilátoru pro UKV, vhodné pro kterýkoli kmitočet v pásmu (zhruba) od 300 MHz do 800 MHz. Základní zapojení oscilátoru je na obr. 1.

Zatímco s tranzistorem GF507, příp. AF139 lze v tomto zapojení obsáhnout celé uvedené pásmo spolehlivě od nejnižších kmitočtů až po nejvyšší, tranzistory typu GF505 a GF506 jsou vhodné jen pro část tohoto pásma, tj. zejména pro nižší kmitočty až asi do 600 MHz.



Obr. 1. Oscilátor pro UKV



Obr. 2. Oscilační smyčka s posuvným zkratem

Základem oscilačního obvodu v uvedeném zapojení je oscilační smyčka L, jejíž rozměry (vhodné až do kmitočtu 800 MHz) jsou na obr. 2.

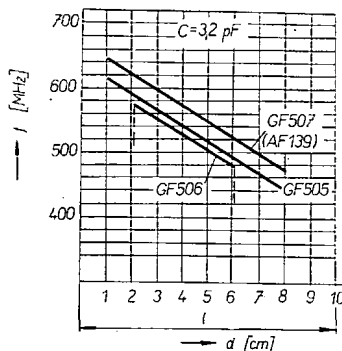
Změnou polohy posuvného zkratu lze měnit kmitočet oscilátoru (určený kapacitou C) v rozmezí  $\Delta f \geq 100$  MHz. Oscilátor je napájen ze zdroje  $U_{bat} = 12$  V, odběr je zhruba  $I_{bat} = 3$  až 4 mA. Pro nejvyšší kmitočty (až do 800 MHz) je kapacita kondenzátoru  $C = 1$  pF; pro nejnižší pak  $C = 10$  pF. Kondenzátory volíme s kratšími přívody (10 až 15 mm), keramické.

Pro snazší realizaci oscilátoru jsou uvedeny na obr. 3 až 5 závislosti kmitočtu f oscilátoru na vzdálenosti d [cm] posuvného zkratu pro vybrané kapacity kondenzátoru C.

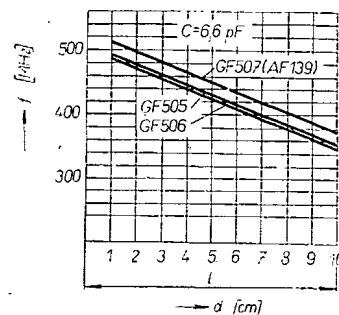
Závěrem si uvedme konkrétní příklad návrhu oscilátoru UKV. Máme realizovat např. oscilátor UKV s kmitočtem  $f = 550$  MHz. Podle obr. 3 je zřejmé, že vyhoví kterýkoli z uvedených tranzistorů GF505, GF506 a GF507 (AF139); vzdálenost posuvného zkratu je pro jednotlivé typy tranzistorů  $d \approx 3$  až 5 cm. Potřebná kapacita  $C = 3,2$  pF se získá paralelním spojením dvou kondenzátorů  $C = C_1 + C_2$ , přičemž  $C_1 = 2,2$  pF a  $C_2 = 1$  pF. Oscilační smyčka má rozměry uvedené na obr. 2; jedním koncem je připojena přímo na kolektor tranzistoru, její druhý konec tvoří uzlový bod pro připojení součástek (R; C) na záporný pól napájecího napětí. Obdobně jsou v uzlu připojeny součástky i na kladný pól napájecího zdroje. Výsledné zapojení oscilátoru je na obr. 6.

K experimentálnímu účelům vystačíme při realizaci oscilátoru se základní pertinaxovou destičkou s pájecími očky a s rozmístěním součástek, jak je uvedeno na obr. 7.

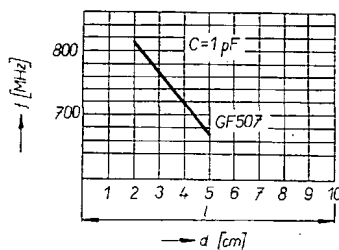
\*) Pásmo UKV má podle Radiokomunikačního řádu označení č. 9 (decimetrové vlny) a je totožné se zahraničním označením UHF.



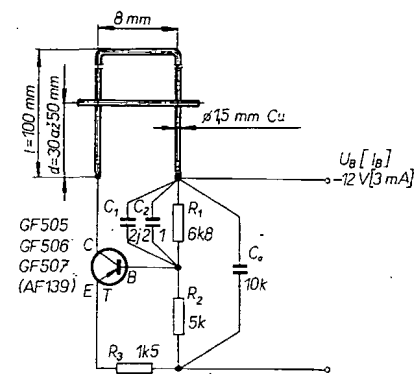
Obr. 3. Vzdálenost d [cm] posuvného zkratu pro kmitočty v pásmu kolem 530 MHz pro uvedené typy tranzistorů.  $C = 3,2$  pF (složeno z  $C_1 = 2,2$  pF a  $C_2 = 1$  pF)



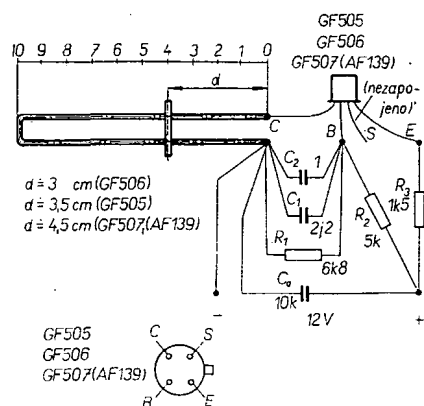
Obr. 4. Vzdálenost d [cm] posuvného zkratu pro kmitočty v pásmu kolem 430 MHz pro uvedené typy tranzistorů;  $C = 6,6$  pF (složeno z  $C_1 = 5,6$  pF a  $C_2 = 1$  pF)



Obr. 5. Vzdálenost d [cm] posuvného zkratu pro kmitočty v pásmu  $f = 700$  až 800 MHz pro tranzistor GF507 (AF139);  $C = 1$  pF



Obr. 6. Zapojení oscilátoru pro UKV o kmitočtu  $f = 550$  MHz, s možností ladění při použití tranzistoru: GF505 .... od 460 MHz do 620 MHz; GF506 .... od 480 MHz do 570 MHz; GF507 (AF139) .... od 440 MHz do 640 MHz



Obr. 7. Konstrukční uspořádání oscilátoru UKV pro experimentální účely

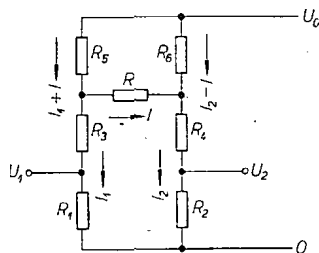


# Osvítoměr EM83

Jiří Wiesner

Často dostáváme do redakce žádosti o různé výpočty a návrhy zapojení (jimž mimochodem při nejlepší vůli nemůžeme vyhovět) – proto jsme se rozhodli uveřejnit tento článek, který na praktickém příkladě ukazuje řešení elektrického obvodu smyčkovými proudy, což je jedna ze základních početních metod řešení obvodů v elektrotechnice. Jde tedy o stavební návod, doplněný ukázkou, jak si má počínat ten, kdo nechce jen slepě kopírovat různé obvody a zapojení – vždyť „ta trocha počítání nikoho nezabije“, jak by asi řekl Jiří Suchý, kdyby byl radioamatérem.

Různé typy elektrických osvitoměrů pro fotografickou zvětšovací techniku lze rozdělit zhruba do dvou skupin. Jedna používá kindikaci miliampérmetr, druhá elektronku EM84. Měřidlo s ručkovým ukazatelem je drahé a málo mechanicky odolné a má i jiné nevýhody: fotoodpor mění totiž ve velmi širokém rozmezí svou vodivost s osvětlením. Jeho odpor je řádově asi 1 kΩ až 1 MΩ (menší odpor odpovídá silnému osvětlení, větší odpor velmi nízké hladině osvětlení). Aby čtení, popř. nastavení intenzity osvětlení mohlo být dostatečně přesné, musí se u přístroje přepínat rozsahy indikace. Pak ovšem hrozí nebezpečí, že při náhodném osvětlení dojde při měření za málo intenzivního světla k poškození drahého měřidla. Přístroj, by se dal ovšem proti takovému náhodnému přetížení chránit, znamenalo by to



Obr. 1. Upravený Wheatstoneův můstek

však drahou a relativně značnou komplikací zapojení.

Použití indikátoru EM84, ať je již zvoleno zapojení jakékoli, je podle mého názoru málo vhodné. Nelze např. souhlasit s uváděným tvrzením, že citlivost indikátoru EM84 je maximální v okamžiku spojení světelných sloupců. Jednak překrytí světelných sloupců je při největším záporném předpětí mřížky triodového systému malé a špatně viditelné a jednak dochází ke spojení sloupců prakticky v okamžiku zániku anodového proudu, tedy v jakési „indiferentní poloze“. Tyto nedostatky jsem se pokusil přelstít použitím dvojitého indikátoru EM83.

Základním stavebním prvkem zapojení je odporový dělič napětí takových vlastností, že při parametrické povaze jednoho odporu – totiž fotoodporu – dává na dvou nezátížených svorkách konstantní součet napětí.

Jako výchozí tvar děliče těchto vlastností jsem zvolil poněkud upravený

Wheatstoneův můstek (obr. 1). Odpor  $R_1, R_2, R_3, R_4, R_5$  a  $R_6$  jsou pevné, odpor  $R$  je proměnný. Pro tři uzavřené proudové okruhy lze napsat tyto tři rovnice:

$$(R_1 + R_3) I_1 - (R_2 + R_4) I_2 - RI = 0 \quad (1)$$

$$(R_1 + R_3 + R_5) I_1 - (R_2 + R_4 + R_6) I_2 + (R_5 + R_6) I = 0 \quad (2)$$

$$0 I_1 + (R_2 + R_4 + R_6) I_2 - R_6 I = U_0 \quad (3)$$

$$D \equiv \begin{vmatrix} (R_1 + R_3) & -(R_2 + R_4) & -R \\ (R_1 + R_3 + R_5) & -(R_2 + R_4 + R_6) & (R_5 + R_6) \\ 0 & (R_2 + R_4 + R_6) & -R_6 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} 0 \\ 0 \\ U_0 \end{vmatrix} = 0.$$

Determinant se musí rovnat nule při libovolné hodnotě parametru  $R$ . Rozepíšeme-li (vyčísíme) tento determinant, nesmí se nikde objevit parametr  $R$ , neboť jinak by byla hodnota determinantu na  $R$  závislá – proti předpokladu. Podmínkou tohoto požadavku je nulová hodnota subdeterminantu, příslušujícímu prvku  $R$ . Ukázalo by se však, že tento způsob výpočtu je zdlouhavý a nepřehledný. Protože je však determinant  $D$  rovný nule, musí existovat (alespoň jedna) lineární závislost mezi jeho sloupci nebo řádky. Sloupec (nebo řádek) obsahující parametr  $R$  nemůže být lineární kombinací zbývajících konstant. Jsou proto lineárně závislé sloupce, popř. řádky, neobsahující parametr  $R$ .

Pro lineární závislost řádků obdržíme:

$$R_1 + R_3 + R_5 = \lambda R_1 + \mu 0 \quad (5)$$

$$-(R_2 + R_4 + R_6) = \lambda R_2 + \mu (R_2 + R_4 + R_6) \quad (6)$$

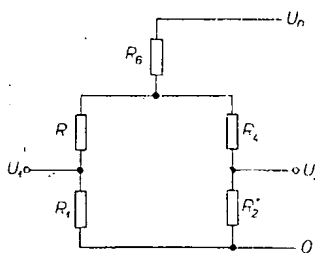
$$R_5 + R_6 = \lambda 0 - \mu R_6 \quad (7)$$

$$0 = \lambda 2U_k + \mu U_0 \quad (8)$$

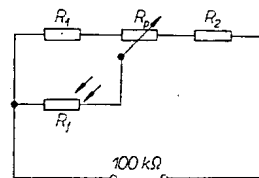
Vyloučením parametrů  $\lambda$  a  $\mu$  z rovnic (5), (6), (7) a (8) obdržíme po úpravě hledané vztahy:

$$[R_2(R_1 + R_3 + R_5) + R_1(R_2 + R_4 + R_6)] U_0 = (R_1 + R_3 + R_5) \cdot (R_2 + R_4 + R_6) 2U_k \quad (9)$$

$$R_1 R_5 (R_2 + R_4 + R_6) = R_2 R_6 (R_1 + R_3 + R_5) \quad (10)$$



Obr. 2. Odporový dělič



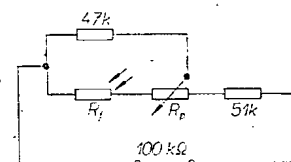
Obr. 3. První tři stupně přepínače

Čtvrtou rovnici lze napsat z podmínky, že se součet napětí na dvou nezátížených svorkách rovná konstantnímu a zvolenému napětí  $2U_k$ . Z obr. 1 tedy platí

$$R_1 I_1 + R_2 I_2 + 0 I = 2U_k \quad (4)$$

Obecně lze proudy  $I_1$  a  $I$  vypočítat z prvních tří rovnic. Z toho tedy vyplývá, že pro odpory  $R_1$  až  $R_6$  musí platit nějaké vztahy tak, aby byla splněna i rovnice (4). Nutná a dostačující podmínka pro simultánní platnost všech čtyř rovnic je nulová hodnota determinantu, sestaveného z jejich členů.

Musí tedy platit:



Obr. 4. Čtvrtý stupeň přepínače

Podobně bychom mohli odvodit vztahy pro lineární závislost sloupců determinantu. Mimo jiné by nám vyšla podmínka  $(R_1 + R_3)R_6 = (R_2 + R_4)R_5$ . Tento vztah určuje, že součet napětí  $U_1 + U_2 = \text{konst} = 2U_k$ , avšak tak, že  $U_1 = \text{konst} = U_k$  a  $U_2 = \text{konst} = U_k$  pro libovolnou hodnotu parametru  $R$ . Odpor  $R$  tedy v tomto případě nic neřídí – proto pozor!

Za těchto podmínek jde o obyčejný vyvážený Wheatstoneův můstek.

Pro náš účel lze vyšetřovaný odporový dělič dále zjednodušit (obr. 2), a to vypuštěním odporu  $R_5$ . Hledané podmínky obdržíme dosažením do (9) a (10) za  $R_5 = \infty$ . Z toho vyjde:

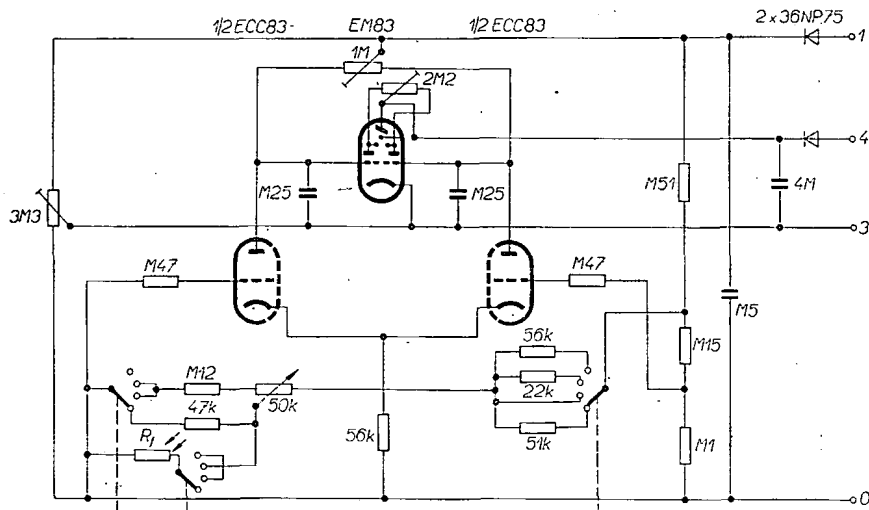
$$R_1 U_0 = R_6 2U_k \quad (11)$$

$$R_2 U_0 = (R_2 + R_4 + R_6) 2U_k \quad (12)$$

Protože, jak bylo shora uvedeno, je pro libovolný odpor  $R$  součet napětí  $U_1 + U_2 = \text{konst} = 2U_k$ , lze jistě očekávat, že pro určité  $R$  budou obě napětí  $U_1$  i  $U_2$  sobě rovná a tedy velikosti  $U_k$ . Odpor, při němž tento jev nastane, lze zvolit. V našem případě jsem zvolil  $U_0 = 300 \text{ V}$ ,  $2U_k = 40 \text{ V}$ ,  $R_1 = 68 \text{ k}\Omega$ ,  $R = 0,1 \text{ M}\Omega$ . Ostatní veličiny vypočítáme z rovnic ((11) a (12) a ze vztahu  $R_1 R_4 = R_2 R$  (uvedeno bez důkazu). Po zaokrouhlení do řady E24 budou

$$R_2 = 0,1 \text{ M}\Omega, R_4 = 0,15 \text{ M}\Omega, R_6 = 0,51 \text{ M}\Omega.$$

Jak je patrné, nevyskytuje se v rovnicích (11) a (12) odpor  $R_3$ . Je to proto,



Obr. 5. Celkové schéma přístroje

že odpor  $R_3$  je zapojen s odporem  $R$  v sérii a nemůže svou velikostí ovlivnit hodnotu determinantu  $D$ .

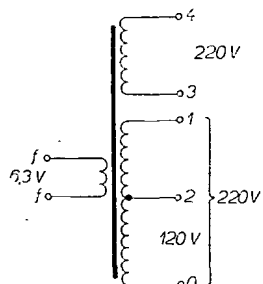
Podrobný výklad naznačených početních operací i jejich praktické provedení však přesahuje rámec tohoto článku.

V dalším jde o návrh (přepínatelného) děliče napětí, jenž by měl na vstupní a výstupní svorce celkový odpor  $0,1 \text{ M}\Omega$  (při proměnném odporu  $R$ ). Změna odporu  $R$  musí být kompenzována jednak potenciometrem, jednak přepnutím rozsahu. Konstrukce takového děliče je na obr. 3 a 4. První tři rozsahy přepínače mají odlišné zapojení od čtvrtého, jehož poloha je nakreslena na obr. 5 (důvody uvedu dále). Jako přepínač byl vzhledem k ceně (nikoli však vzhledem k vhodnosti) použit vlnový přepínač  $3 \times 4\text{PN } 53 \text{ } 316$ . Schéma zapojení přístroje přepnutého na čtvrtý rozsah měření je na obr. 4 a 5. Výpočtem lze dokázat, že při použitých odporech odpovídají krajním polohám potenciometru odpory fotoodporu v intervalu  $0 \text{ až } \infty$  s mírným překrytím do záporných hodnot tak, aby výsledný odpor děliče byl požadovaných  $0,1 \text{ M}\Omega$ .

Na obr. 3 je zapojení prvních tří stupňů přepínače. Označíme-li požadovaný výsledný odpor  $R_v = 0,1 \text{ M}\Omega$ ,  $R$  nějaký odpor z intervalu  $0 \text{ až } R_p$  (daný nastavením potenciometru), můžeme napsat vztah pro odpor fotoodporu

$$R_f = \frac{(R_1 + R)(R_v - R_2 + R - R_p)}{R_1 + R_2 + R_p - R_v} \quad (13)$$

(Odpory  $R$ ,  $R_1$ ,  $R_2$  zde nemají nic společného s odpory z determinantu  $D$ ).



Obr. 6. Síťový transformátor

Z toho pro první polohu přepínače, kdy  $R_1 = \infty$  a  $R_2 = 56 \text{ k}\Omega$ , je pro  $R = 5 \text{ k}\Omega$ ,  $R_f = 0$ , pro  $R = 50 \text{ k}\Omega$  je  $R_f = 45 \text{ k}\Omega$ .

Pro druhou polohu je  $R_1 = 0,12 \text{ M}\Omega$ ,  $R_2 = 22 \text{ k}\Omega$  a tedy pro  $R = 0$  je  $R_f = 36 \text{ k}\Omega$  a pro  $R = 50 \text{ k}\Omega$  je  $R_f = 0,145 \text{ M}\Omega$ .

Podobně pro třetí polohu je  $R_1 = 0,12 \text{ M}\Omega$ ,  $R_2 = 0$  a tedy pro  $R = 0$  je  $R_f = 86 \text{ k}\Omega$ ; pro  $R = 50 \text{ k}\Omega$  je  $R_f = 0,24 \text{ M}\Omega$ .

Čtvrtý rozsah (již popsán) má interval  $0 \text{ až } \infty$ . První tři rozsahy mají odlišné zapojení jemnějšího nastavení hodnot.

Vlastní činnost přístroje je patrna z obr. 5. Napětí  $U_1$  a  $U_2$  (obr. 2) jsou přivedena na mřížky triody ECC83 přes odpory  $0,47 \text{ M}\Omega$ . Tyto odpory mají chránit triodu proti přetížení při možných kladných napětích mřížek. Vzhledem k velkým odporům obvodů je však lze vynechat. Protože odporovým trimrem  $1 \text{ M}\Omega$  v anodovém obvodu triody ECC83 nastavíme shodné anodové odpory, je katodový proud triody ECC83 konstantní (vzhledem k podmínce  $U_1 + U_2 = \text{konst}$ ). Neuplatní se tedy účinek záporné zpětné vazby i při velkém katodovém odporu  $56 \text{ k}\Omega$ .

Na mřížkách triody je tedy součet napětí  $40 \text{ V}$ . Tím je ovšem vzhledem k rovnosti anodových odporů konstantní součet napětí i na mřížkách triodového systému indikátoru EM83. Z toho vyplývá, že i katodový proud indikátoru EM83 je konstantní.

Celkem tedy platí, že při změně odporu  $R_f$  se jeden světelný sloupec prodlouží o tolik, o kolik se druhý zkrátí, neboť napětí jedné mřížky triodového systému EM83 se zvětší o tolik, o kolik se napětí druhé mřížky zmenší (při konstantním katodovém napětí).

Odporovým trimrem  $3,3 \text{ M}\Omega$  (na obr. 5 zcela vlevo) nastavujeme předpětí mřížek EM83 a tedy i délky světelných sloupců.

Přístroj můžeme seřídit i bez měřicího přístroje. Napřed např. zkratujeme anody triody ECC83 a potom trimrem  $2,2 \text{ M}\Omega$  na děliči napětí anodového odporu EM83 nastavíme světelné sloupce na stejnou délku. Pak zkratujeme mřížky ECC83 a trimrem  $1 \text{ M}\Omega$  opět seřídíme délku světelných sloupců. Nakonec odporovým trimrem  $3,3 \text{ M}\Omega$  na napětovém děliči katodového odporu EM83 nastavíme délku světelných sloupců asi na jednu třetinu celkové délky.

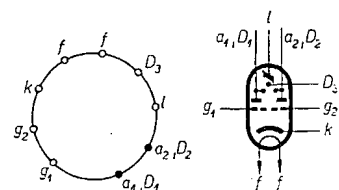
Tyto úkony děláme při zkratovaných zdírkách pro připojení fotoodporu, při zařazení prvního stupně přepínače a při krajní poloze potenciometru (kdy je  $R$  ve vztahu (13) asi  $0$ ).

Po tomto seřízení lze očekávat malý rozdíl v délkách světelných sloupců. Rozdíl odstraníme např. odporovým trimrem  $1 \text{ M}\Omega$ .

Nakonec ještě poznámka ke konstrukci a k některým použitým součástkám. Místo kondenzátoru  $0,5 \mu\text{F}$  doporučuji kondenzátor s větší kapacitou. (Kondenzátor této kapacity jsem použil proto, že jsem jej měl k dispozici). Lépe by vyhovoval elektrolytický kondenzátor  $2 \mu\text{F}$  na  $350 \text{ V}$  - miniaturní. Odpory na děliči napětí z obr. 4 a 5, jakož i odpory  $68 \text{ k}\Omega$ ,  $0,1 \text{ M}\Omega$ ,  $0,15 \text{ M}\Omega$  a  $0,51 \text{ M}\Omega$  volíme z řady B, ostatní zvolíme z řady A. Pro případná měření odporů a náročnější měření vůbec by bylo nutno přístroj doplnit ještě stabilizací napětí. Kondenzátory  $0,5 \mu\text{F}$  a  $4 \mu\text{F}$  musí být na  $350 \text{ V}$ .

Transformátor (obr. 6) zhotovíme z plechů EI25, tloušťka jádra je  $18 \text{ mm}$ ,  $13 \text{ z/1 V}$ , primární vinutí  $0 \text{ až } 220 \text{ V}$  je z drátu o  $\varnothing 0,20 \text{ mm CuL}$ , žhavicí vinutí z drátu o  $\varnothing 0,5 \text{ mm CuL}$ , ostatní vinutí jsou z drátu o  $\varnothing 0,1 \text{ mm CuL}$ . Diody 36NP75 lze podle představ výrobce nahradit diodami KY705, což v daném případě platí (jinak mají ovšem podle katalogu  $35 \times$  větší zpětný proud).

Přístroj jsem vestavěl do repro-



Obr. 7. Zapojení EM83

duktorové skřínky z bazaru za  $15,- \text{ Kčs}$ . Zapojení indikátoru EM83 je na obr. 7.

Citlivost popsaného přístroje je velmi dobrá a lze ji ještě dále zvětšit.

Dá se ukázat, že citlivost přístroje je určena výrazem

$$C = \frac{dU_1}{dR_v} = - \frac{1}{2} \frac{U_k}{R_1 + R_v} \mu_s = - \frac{1}{2} \frac{R_2}{R_1(R_2 + R_4)} \mu_s U_k \quad (14)$$

kde odpor  $R_1$  je znázorněn na obr. 2, odpor  $R_v$  je popsán rovnicí (13) a  $\mu_s$  je napětový zisk (zesilovací činitel) triody ECC83 při daném zapojení. Z tohoto výrazu je hned patrné, jakým způsobem lze citlivost zvětšit. Velikost  $\mu_s$  v našem případě je teoreticky asi  $80$ , prakticky o něco menší. Záporné znaménko v rovnici (14) vyplývá pouze z faktu, že se napětí  $U_1$  zmenšuje se zvětšujícím se odporem  $R_v$ .

Velikost  $C$  je poměr zvětšení napětí na mřížkách indikátoru EM83 ku přírůstku odporu  $R_v$  ve vyváženém stavu můstku.

# Nf zesilovač 6W

Emil Lederer

V AR 11/69 byl popsán koncový nízkofrekvenční zesilovač 10 W/20 V s doplňkovými germaniovými tranzistory GD607/GD617. Pro realizaci tohoto zapojení jsem nemohl sehnat budící křemíkový tranzistor p-n-p KFY18 (KF517). V ST 7/68 byl však uveden podobný zesilovač s dostupným budícím tranzistorem GC510K. U tohoto zesilovače se mi při zkušebním zapojení nepodařilo dosáhnout udávaných parametrů (měl příliš velké zkreslení).

Vyzkoušel jsem proto zapojení zesilovače 6 W podle RADIOSCHAU 11/66, poněkud upravené a s našimi tranzistory. Naměřené výsledky, především kmitočtová charakteristika, byly překvapivě dobré.

## Literatura

Radioschau (Rak.) č. 11/66.  
Katalog polovodičových součástek  
TESLA. Leden 1970.

## Seznam součástek

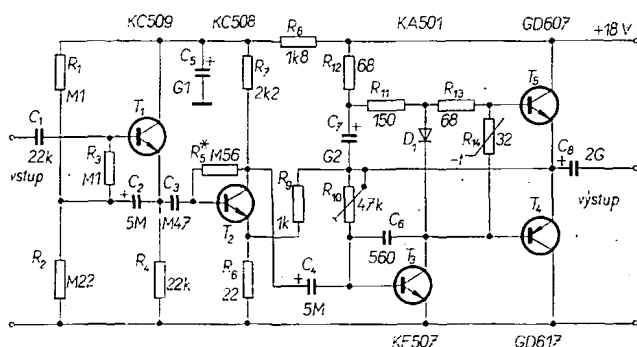
Odpory	Kondenzátory
$R_1$ 0,1 M $\Omega$	$C_1$ 22 nF
$R_2$ 0,22 M $\Omega$	$C_2$ 5 $\mu$ F/6 V
$R_3$ 0,1 M $\Omega$	$C_3$ 0,47 $\mu$ F
$R_4$ 22 k $\Omega$	$C_4$ 5 $\mu$ F/12 V
$R_5$ 0,56 M $\Omega$	$C_5$ 100 $\mu$ F/25 V
$R_6$ 22 $\Omega$	$C_6$ 560 pF
$R_7$ 2,2 k $\Omega$	$C_7$ 200 $\mu$ F/12 V
$R_8$ 1,8 k $\Omega$	$C_8$ 2 000 $\mu$ F/12 V
$R_9$ 1 k $\Omega$	Dioda
$R_{10}$ 47 k $\Omega$ (odporový trimr)	$D_1$ KA501
$R_{11}$ 150 $\Omega$ /0,5 W	Tranzistory
$R_{12}$ 68 $\Omega$ /0,25 W	$T_1$ KC509
$R_{13}$ 68 $\Omega$	$T_2$ KC508
$R_{14}$ 32 $\Omega$ (termistor)	$T_3$ KF507
	$T_4$ GD617 doplňková párována
	$T_5$ GD607 dvojice

\*\*\*

## Zaměřovací vysílač pro raketu Diamant-B

Francouzská raketa Diamant-B, úspěšně vyzkoušená 10. 3. v Korou, poprvé nesla ve své hlavici speciální, vysoce stabilní zaměřovací vysílač firmy Rohde & Schwarz. Vysílač má výkon 1 W, je umístěn v měřicí aparatuře rakety a slouží k zaměřování a k měření rychlosti rakety na Dopplerově principu. Podstatnými součástmi vysílače jsou krystalový oscilátor, násobič kmitočtu a výstupní zesilovač. Přes extrémně nepříznivé podmínky při startu a letu rakety je stabilita vysílaného kmitočtu 137,5 MHz lepší než  $\pm 2 \cdot 10^{-8}$ . Při zkouškách byl vysílač vystaven přetížení až 20 g při vibracích 2 000 Hz a stabilita zůstala trvale v uvedených mezích.

Rohde & Schwarz: Presse Information  
č. 343, březen 1970 -ra



Obr. 1. Zapojení nf zesilovače 6 W s doplňkovými tranzistory Tesla GD617, GD607

## Technické údaje

Vstupní napětí  $U_{vst}$ :  $\approx 100$  mV.  
Vstupní odpor  $R_{vst}$ : větší než 500 k $\Omega$ .  
Napájecí napětí  $U_{zdr}$ : 18 V.  
Klidový proud ze zdroje  $I_{klid}$ : asi 50 mA.  
Maximální nf výkon  $P_{max}$ : 6 W.  
Proud ze zdroje  $I_{max}$  při  $P_{max}$ : 600 mA.  
Zkreslení  $K$  při  $P = 5$  W: 2 %.  
Kmitočtová charakteristika při  $P = 2$  W: 20 Hz až 20 kHz ( $-1$  dB).

Prozatímne upravené zapojení se vešlo při konstrukci na polovinu zkušební destičky U2, přičemž oddělovací kondenzátor  $C_8$  (2 000  $\mu$ F) byl mimo desku. Koncové tranzistory jsem upevnil na chladiče z hliníkového plechu  $2 \times 80 \times 100$  mm. Změnou odporu  $R_5$  se nastavuje pracovní bod tranzistoru  $T_2$  tak, aby na jeho kolektoru bylo napětí asi 6 V. Odporovým trimrem  $R_{10}$  se nastavuje symetrické omezení výstupního signálu při maximálním výkonu, případně poloviční napětí napájecího zdroje na emitorech koncových tranzistorů. Odpor  $R_{11}$  musí být na zatížení alespoň 1/2 W, odpor  $R_{12}$  na 1/4 W, ostatní odpory jsou miniaturní. Termistor (TRN2-32) je upevněn na chladiči koncového tranzistoru  $T_5$  (GD607) a musí mít dobrý tepelný kontakt; elektricky je však od chladiče odizolován.

Nepotřebujeme-li vstup nf zesilovače s velkou impedancí, vynecháme tranzistor  $T_1$  s příslušnými součástkami. Vstupní odpor nf zesilovače je potom asi 50 k $\Omega$ , ostatní parametry se nemění.



Josef Švec

Popis této hračky byl před časem uveřejněn v sovětském časopise „Radio“. Protože všichni zájemci o tranzistorovou techniku nemají možnost číst tento časopis, rozhodl jsem se popsat tuto elektronickou hračku, neboť je zajímavá i poučná. Upozorňuji, že nejde o přesný překlad článku; z původního pramenu jsem použil pouze základní zapojení. Zkušenosti ze stavby a „provozu“ jsou vlastní.

Celé zařízení se skládá z několika různých celků: z elektronického zařízení, magnetického spínače a vlastní hračky.

Celá sestava vypadá asi takto: u boudy sedí (leží, stojí) pes a před sebou má misku, na níž je kost. Tuto kost pes hlídá – že hlídá vskutku dobře, lze se lehkou přesvědčit: vezmeme-li tuto kost, pes začne štěkat. Vrátime-li kost na misku, pes přestane štěkat.

## Provedení

Provedení vlastní hračky (pes, bouda, kost, miska, exteriér) záleží na fantazii a zručnosti tvůrce. Viděl jsem několik různých podob, každá byla jiná a měla něco vlastního z osobnosti tvůrce.

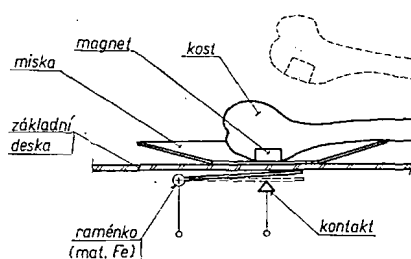
Štěkající elektronické zařízení se uvádí v činnost magnetickým spínačem. Tento spínač se skládá z raménka, kontaktu a magnetu umístěného v kosti, kterou pes hlídá. Uspořádání a funkce jsou zřejmé z obr. 1. Pokud je magnet (kost) na misce, je raménko přitaženo nahoru a obvod napájení elektronického „štěkacího“ zařízení je rozpojen. Oddálíme-li magnet, raménko spadne na kontakt, spojí obvod a pes začne štěkat.

Vlastní elektronické zařízení je sestaveno ze tří jednoduchých obvodů, je

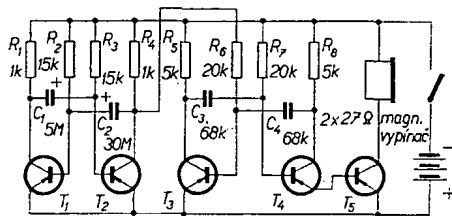
osazeno tranzistory a napájí se z baterie 4,5 až 9 V. Celkové schéma je na obr. 2.

První dva tranzistory,  $T_1$  a  $T_2$ , pracují jako nesouměrný astabilní multivibrátor s dobou periody asi 1 vteřina. Multivibrátor je proto nesouměrný, aby vznikl dojem skutečného štěkání (mezery mezi jednotlivými „štěky“).

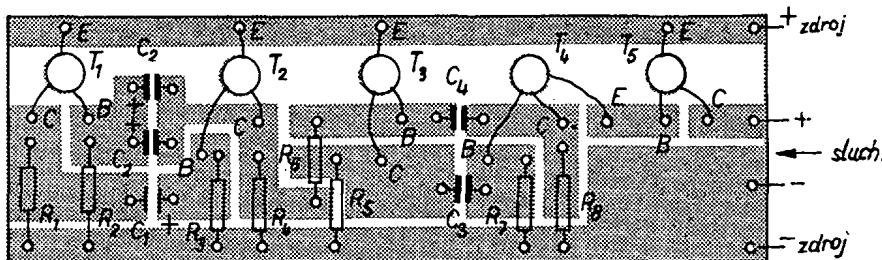
Druhé dva tranzistory,  $T_3$  a  $T_4$ , tvoří opět astabilní multivibrátor, v tomto případě však souměrný (není podmínkou), pracující na zvukovém kmitočtu. Na kapacitách vazebních kondenzátorů závisí výška tónu. Čím mají kondenzá-



Obr. 1. Základní uspořádání hračky



Obr. 2. Schéma elektronické části



Obr. 3. Destička s plošnými spoji elektronické části (Smaragd D59)

tory větší kapacitu, tím hlubší tón zařízení vydává.

Tento druhý multivibrátor se spouští signálem prvního multivibrátoru (v bázi tranzistoru  $T_3$ ).

Poslední tranzistor  $T_5$  pracuje jako nízkofrekvenční zesilovač. Jeho pracovním odporem je telefonní sluchátko ( $2 \times 27 \Omega$ ). Vazba mezi tranzistory  $T_4$  a  $T_5$  je galvanická, přímá.

#### Součástky a stavba

Zařízení bylo postaveno v mnoha variantách a ze součástek různých druhů a velikostí. Bylo vyzkoušeno i s tranzistory různých typů a vodivosti. Podle typu použitých tranzistorů se změnil v zapojení polarita zdroje a elektrolytických kondenzátorů.

Bylo též vyzkoušeno, jak pracuje toto zařízení, je-li osazeno tranzistory s menším proudovým zesilovacím činitelem. Při osazení tranzistory se zesilovacím činitelem asi 25 pracovalo zařízení spolehlivě s napájecím napětím 4,5 V. Při zmenšení napájecího napětí asi na 2,5 V zařízení přestává obvykle pracovat.

Na koncovém stupni byl použit tranzistor s velkým zbytkovým proudem, což nebylo na závadu. Hodnoty ostatních součástek, především odporů, nejsou vůbec kritické. Viděl jsem některé varianty zapojení, kde se skutečné hodnoty odporů lišily od jmenovitých až o 60 % i více. O kondenzátorech  $C_3$  a  $C_4$  jsme si již řekli, že na jejich kapacitě závisí výška tónu; kondenzátory  $C_1$  a  $C_2$  je nutno vyzkoušet na nejvhodnější kmitočet a poměr šteknutí-pauza. Kondenzátor  $C_2$  se musí ve většině případů složit ze dvou nebo více kondenzátorů.

Celá elektronická část je na destičce s plošnými spoji. Destička je té velikosti, jakou jsem měl právě po ruce. Jsem si vědom toho, že je možné zhotovit celé zařízení poloviční velikosti; přesto je destička s plošnými spoji na obr. 3 (k informaci).

#### Uvádění do chodu

Uvedení celého zařízení do chodu nebylo v žádném případě problémem. Téměř vždy zařízení pracovalo na první zapnutí. Závady, pokud se vyskytly, byly vždy spíše mechanického charakteru (studené spoje), popř. vyplývaly z nepozorné práce (záměna součástí).

Závěrem je nutno říci, že celé zařízení bylo poprvé vyrobeno jako technická zajímavost, jeho popularita však nečekaně vzrostla. Když se jeden z mnoha „štekajících psů“ objevil na „výstavě technické tvořivosti mládeže v ODPM Prostějov, rozhodl jsem se popsat konstrukci kybernetického psa pro širší okruh zájemců, především z řad mládeže. Přejí všem, kdo jej postaví, dobrou zábavu, trochu poučení a zdárné štekání.

# Music 30 Stereo

Mohutný rozvoj stereofonie v posledních letech vyvolal zájem široké veřejnosti o zařízení pro stereofonní reprodukci. Na našem trhu se objevilo zatím jen několik profesionálních zařízení, vyráběných podniky Tesla. Z Valašského Meziříčí to byl zesilovač AZS171, z Litvle stereofonní zesilovač pro soupravu Hi-Fi Studio. N. p. Tesla Vráble přichází na trh s novým zesilovačem, označeným Music 30 stereo. Snahou výrobce bylo, dát spotřebiteli stereofonní zesilovač, který by dosahoval parametrů podle západoněmecké normy DIN pro přístroje Hi-Fi.

Zesilovač Music 30 stereo je tranzistorový stereofonní zesilovač s hudebním výkonem  $2 \times 15$  W. Music 30 stereo lze v případě potřeby využít jako monofonního zesilovače s výstupním hudebním výkonem 30 W.

#### Technické údaje

Napájecí napětí: 220 (120) V, 50 Hz.  
 Příkon: 52 W (10 W).  
 Výstupní výkon sinusový:  $2 \times 10$  W,  
 hudební:  $2 \times 15$  W.  
 Výstupní impedance: 4  $\Omega$  (každý kanál).  
 Vstupní napětí – mikrofon: 2 mV/50 k $\Omega$ ,  
 magnet. přenoska: 5 mV/47 k $\Omega$ ,  
 krystal. přenoska: 250 mV/0,5 M $\Omega$ ,  
 magnetofon: 150 mV/10 k $\Omega$ ,  
 rozhlas. přijímač: 150 mV/10 k $\Omega$ .  
 Kmitočtová charakteristika: 40 až 16 000 Hz,  
 $\pm 2$  dB.  
 Zkreslení při  $f = 1$  kHz: 1 %.  
 Rozsah vyvážení kanálů: 12 dB.  
 Přeslech mezi kanály (1 kHz): – 50 dB.  
 Odstup rušivých napětí – mikrofonní vstup:  
 – 55 dB,  
 gramofonové vstupy: – 65 dB,  
 magnetofon a přijímač: – 70 dB.  
 Váha: 8 kg.  
 Rozměry –  
 typ ARS300: 434  $\times$  290  $\times$  102,5 mm,  
 ARS301: 434  $\times$  350  $\times$  102,5 mm.

#### Popis činnosti

Zesilovač Music 30 stereo se vyrábí ve dvou provedeních, ARS300 a ARS301, lišících se pouze rozměry. Tato modifikace byla zvolena s ohledem na další zařízení; typ ARS301 má shodné rozměry se stereofonním gramofonem NC410, s nímž tvoří základní článek stereofonní stavebnice.

Zesilovač má pět samostatných vstupů: mikrofonní, pro magnetickou přenosku, krystalovou přenosku, magnetofon a pro rozhlasový přijímač. Požadovaný vstup se volí stisknutím příslušného tlačítka přepínače. Je přirozené,

že všechny vstupy jsou uzpůsobeny pro připojení jak monofonního, tak stereofonního signálu. Vstupní signál se přivádí nejprve na vstup dvoustupňového zesilovače. Zesilovač má v obvodu zpětné vazby a na výstupu korekční obvody, upravující kmitočtový průběh vstupního signálu. Za vstupním dvoustupňovým zesilovačem je fyziologický regulátor hlasitosti (dvojitý potenciometr  $R_{82}$ ), z něhož se vede signál na další zesilovač, doplněný obvody pro úpravu signálu. Při monofonním zdroji signálu se přivádí monofonní signál do obou kanálů (stisknutím tlačítka „mono“), takže oba zesilovače zpracovávají stejný signál a výkon zařízení je 30 W. Další tři tlačítka „hluk“, „šum“ a „presenc“ vhodným způsobem upravují kmitočtový průběh charakteristiky. Mezi oběma kanály zesilovačů je zapojen dvojitý potenciometr  $2 \times 5$  k $\Omega$ , jímž se nastává souměrnost obou kanálů.

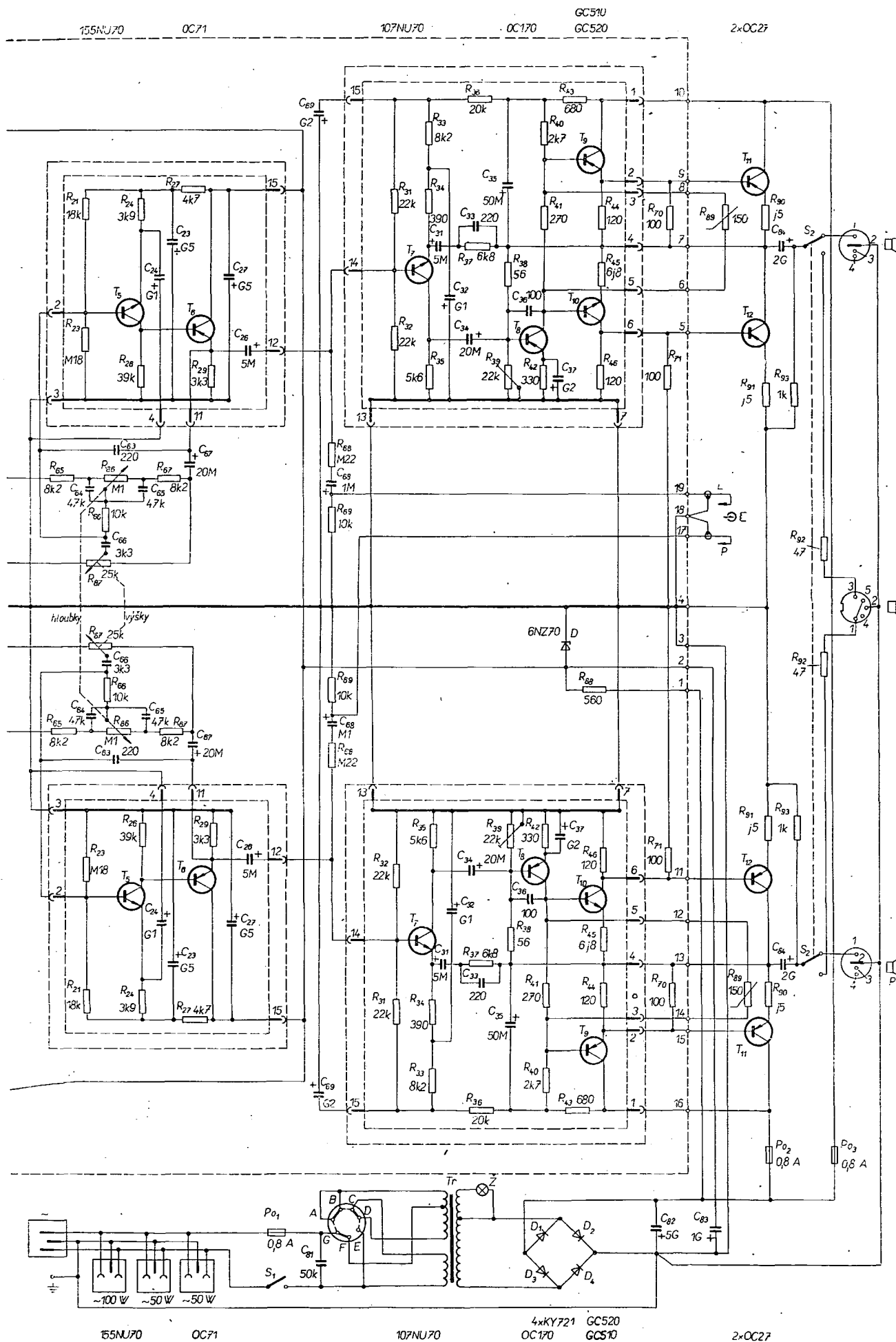
Z výstupu druhého zesilovacího stupně se přivádí signál do korekčního zesilovače. Korekční zesilovač má ve smyčce zpětné vazby obvody pro plynulou úpravu kmitočtové charakteristiky (a to jak na vysokých, tak i na nízkých kmitočtech, nezávisle na sobě). Potenciometry korekčních obvodů jsou spřaženy vždy pro oba kanály. Přes kondenzátory  $C_{26}$  a  $C_{27}$  se signál přivádí na budící stupeň koncového zesilovače. Koncový zesilovač má osvědčené zapojení s beztransformátorovým obračecem fáze i koncovým stupněm. Výkonový stupeň je osazen dvojicí germaniových tranzistorů OC27, které zajišťují výkon 10 W v každém kanálu.

Napájecí zdroj je zcela jednoduchý. Střídavé napětí na sekundární straně síťového transformátoru se usměrňuje křemíkovými diodami zapojenými do můstku a vyhlazuje kondenzátory s velkými kapacitami (5 000  $\mu$ F a 1 000  $\mu$ F). V každém stupni jsou pak další kondenzátory s kapacitou 200 až 500  $\mu$ F, které zajišťují (spolu s příslušnými odpory) i dokonalé oddělení jednotlivých stupňů zesilovače. Předností zesilovače je mimo jiné konstrukční uspořádání: přístroj je dokonale přehledný a přístupný ve všech svých obvodech. Jednotlivé stupně jsou zhotoveny jako samostatné jednotky, takže celý zesilovač je složen z dílů (stavebnicově). Kvalitní provedení i vkusný vzhled dělá ze zesilovače jednotku, vhodnou jako součást každého jakostního zařízení k reprodukci zvuku.

Kamil Donát







# NÁVRH

## DVOJČINNÝCH KOMPLEMENTÁRNÝCH KONCOVÝCH STUPŇOV \*\*\*

Ing. Milan Drahoš

V súčasnosti sa v nf technike často používajú dvojčinné koncové stupne s komplementárnymi tranzistorami. Výhodou tohto zapojenia je, že obidva koncové tranzistory môžeme budiť paralelne rovnakým signálom. Podrobná analýza dvojčinného komplementárneho koncového stupňa je obtiažna, pretože prenosové charakteristiky koncových tranzistorov sú nelineárne. Napriek tomu sa dajú odvodiť vzťahy, ktoré sú určené analýzou podmienok kludového stavu, ako aj podmienok pri plnom vybudení (až po obmedzovanie) koncových tranzistorov. Tieto podmienky vzájomne spájajú vhodné veličiny a umožňujú vypočítat prvky obvodu.

Základná schéma zapojenia nf zosilňovača s dvojčinným komplementárnym koncovým stupňom je na obr. 1. Koncové tranzistory sú jednosmerne zapojené v sérii, preto na jeden tranzistor pripadá polovičné napájacie napätie. Maximálne napájacie napätie  $U$  môže byť  $U_{CEM}$  jedného koncového tranzistora.

Z hľadiska striedavých signálov obidva koncové tranzistory pracujú v zapojení so spoločným kolektorom, teda ich napäťové zosilnenie  $A_u < 1$ . Aby sa dosiahol čo najväčší napäťový rozkmit v budiacom stupni a tým i väčší výstupný výkon, má byť saturačné napätie budiaceho tranzistora a jednosmerné napätie na emitorovom odpore čo najmenšie. Ak zanedbáme saturačné napätie a vhodne zvolíme pracovný bod budiaceho stupňa, bude maximálne kolektorové napätie pri plnom vybudení

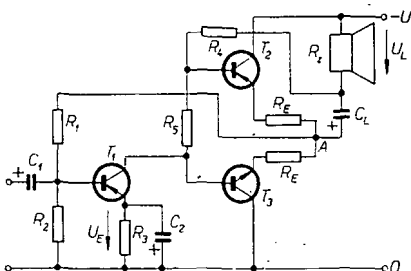
$$U_{CE1M} = \frac{U - U_E}{2} \quad (1),$$

kde  $U$  je napájacie napätie (batéria) a  $U_E$  jednosmerné napätie na emitorovom odpore budiaceho stupňa.

Keď je tranzistor  $T_2$  vybudený, tečie ním prúd báze, ktorý na kolektorovom odpore budiaceho stupňa spôsobuje úbytok napätia. Tým sa zabráňuje narastaniu napätia na kolektore, tj. koncový tranzistor  $T_2$  nemôže byť plne vybudený. Z toho dôvodu sa kolektorový odpor  $R_4$  pripája na výstup zosilňovača (obr. 1), kde sa k jednosmernému napájaciemu napätiu superponuje výstupné striedavé napätie vo fázi s kolektorovým napätím budiaceho tranzistora. Tým sa báza tranzistora  $T_2$  stáva zápornejšia a tranzistor je plne vybudený až po saturačné napätie.

### Výstupný výkon koncového stupňa

Pri návrhu koncového stupňa je potrebné poznať dve z troch navzájom závislých veličín; výstupný výkon  $P$ , napájacie napätie  $U$  a zaťažovací odpor  $R_z$ .



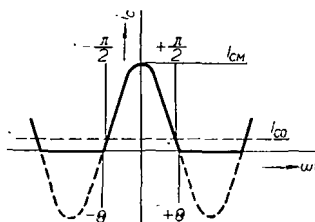
Obr. 1.

Pre plné vybudenie koncového stupňa bude maximálny kolektorový prúd

$$I_{CM} = \frac{U - U_E - 2(U_{BEM} + U_{CES})}{2(R_E + R_z)} \quad (2),$$

kde  $U_{BEM}$  je maximálne napätie medzi bázou a emitorom koncového tranzistora pri maximálnom kolektorovom prúde a  $U_{CES}$  saturačné napätie medzi kolektorom a emitorom pri stanovenom prúde kolektora a bázy koncového tranzistora.

Vo vzťahu (2) nie je zahrnuté jednosmerné napätie  $U_{BE0}$  pre nastavenie kludového prúdu koncového tranzistora.



Obr. 2.

Výstupný výkon koncového stupňa

$$P_L = \frac{I_{CM}^2 R_z}{2} = \frac{[U - U_E - 2(U_{BEM} + U_{CES})]^2 R_z}{8(R_E + R_z)^2} \quad (3).$$

Maximálna hodnota výstupného napätia na zaťažovacom odpore  $R_z$

$$U_{LM} = \sqrt{2R_z P_L} \quad (4),$$

alebo dosadením vzťahu (3) do (4)

$$U_{LM} = \frac{U - U_E - 2(U_{BEM} + U_{CES})}{2(R_E + R_z)} R_z \quad (5).$$

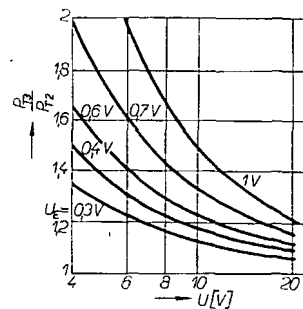
Ak zvýšime výstupné napätie natoľko, že vzniká nelineárne skreslenie 10 %, znamená to zväčšenie výstupného výkonu o 20 až 30 %, teda

$$P_{L10\%} = (1,2 \text{ až } 1,3) P_L.$$

Dosiahnuteľný výstupný výkon je obmedzený dovolenými hodnotami  $U_{CEM}$ ,  $I_{CM}$  a  $P_{C+E}$ . Pri prekročení niektorej hodnoty môže dôjsť k preťaženiu, prípadne zničeniu koncových tranzistorov.

### Stratový výkon koncových tranzistorov

Stratový výkon  $P_{C+E}$  koncových tranzistorov určíme za predpokladu, že  $i_C \doteq i_E$  a  $\Theta \doteq \frac{\pi}{2}$ , inými slovami  $I_{CM} \gg I_{C0}$  (obr. 2).



Obr. 3.

Pritom platí  $i_C = I_{CM} \cos \omega t$  a  $u_{CE} = U_A - I_{CM} R_A \cos \omega t$ , kde  $R_A = R_E + R_L$ ,  $U_A$  jednosmerné napätie vztahované voči bodu A a  $I_{C0}$  kludový prúd koncových tranzistorov.

Stratový výkon koncových tranzistorov je určený vzťahom

$$P_{C+E} = \frac{U_A I_{C0}}{2} + \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} i_C u_{CE} d(\omega t) = \frac{U_A I_{C0}}{2} + \frac{1}{\pi} (U_A I_{CM} - \frac{\pi R_A I_{CM}^2}{4}).$$

Maximálny stratový výkon sa vyskytuje pri kritickom vybudení, keď kolektorový prúd je

$$I_{CM} = \frac{2U_A}{\pi R_A};$$

potom

$$P_{C+EM} = \frac{U_A I_{C0}}{2} + \frac{U_A^2}{\pi^2 R_A} \quad (6).$$

Prvý výraz má zanedbateľnú veľkosť v porovnaní s druhým, preto môžeme vzťah (6) zjednodušiť na

$$P_{C+E} \doteq \frac{U_A^2}{\pi^2 R_A} \quad (7).$$

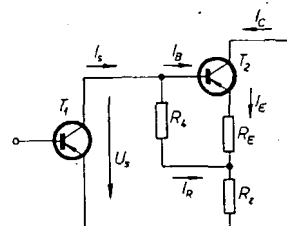
Dôsledkom priamej väzby medzi koncovým a budiacim stupňom je, že jednosmerné napätie  $U_A$  pre tranzistor  $T_3$  je väčšie ako polovičná hodnota napájacieho napätia  $U$ . Ak zanedbáme jednosmerné napätie na emitorovom odpore koncového stupňa a napätie  $U_{BE0}$  pre nastavenie kludového prúdu, bude stratový výkon  $P_{C+E}$  tranzistora  $T_3$

$$P_{T3} = \frac{(U + U_E)^2}{4\pi^2 R_A} \quad (8a)$$

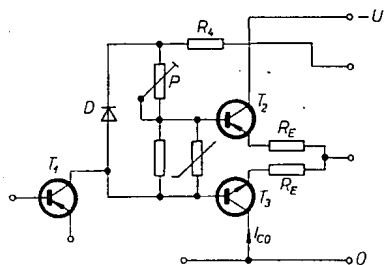
a tranzistora  $T_2$

$$P_{T2} = \frac{(U - U_E)^2}{4\pi^2 R_A} \quad (8b).$$

Stratový výkon  $P_{T3}$  nesmie prekročiť maximálne dovolený stratový výkon, ktorý je daný teplotou okolia alebo chladičom. Pomer oboch stratových výkonov pri kritickom vybudení



Obr. 4.



Obr. 5.

$$\frac{P_{T3}}{P_{T2}} = \left( \frac{U + U_E}{U - U_E} \right)^2 \quad (9)$$

ako funkcia  $U$ , pričom  $U_E$  je parameter (obr. 3).

Pri návrhu je potrebné nájsť priaznivý kompromis medzi teplotnou stabilitou budiaceho stupňa a čo možno najmenším stratovým výkonom tranzistora  $T_3$ .

Maximálne dosiahnuteľný výstupný výkon podľa vzťahu (3) a (8a)

$$P_{LM} = \frac{\pi^2 P_{T3}}{2} \cdot \left[ \frac{U - U_E - 2(U_{BE} + U_{CES})}{U + U_E} \right] \quad (10).$$

Minimálny zatažovací odpor  $R_{zmin}$  v dôsledku maximálneho kolektorového prúdu koncových tranzistorov

$$R_{zmin} = \frac{U - U_E - 2(U_{BE} + U_{CES})}{2I_{CM}} \quad (11).$$

Zosilnenie v oblasti dolných kmitočtov ovplyvňuje kapacita kondenzátora  $C_L$  a jej hodnotu volíme empiricky

$$C_L \gg \frac{1}{2\pi f_d R_z} \quad (12).$$

#### Budiaci stupeň

Kľudový kolektorový prúd budiaceho tranzistora  $I_{C1}$  musí byť väčší ako maximálny prúd báze  $I_{BM}$  pre plné vybudenie koncových tranzistorov. Výpočet  $I_{BM}$  je spojený s minimálnym prúdovým zosilňovacím činiteľom  $\beta_{min}$  podľa vzťahu

$$I_{BM} = \frac{I_{CM}}{\beta_{min}}.$$

Potom

$$I_{C1} \geq 1,2 I_{BM} = \frac{1,2}{\beta_{min}} \sqrt{\frac{2P_L}{R_z}} \quad (13).$$

Celkový kolektorový odpor  $R_C$  budiaceho tranzistora

$$R_C = \frac{\beta_{min}}{2,4} (U - U_E) \sqrt{\frac{R_z}{2P_L}} \quad (14)$$

a

$$R_4 = R_C - R_5.$$

Pri voľbe budiaceho tranzistora musí byť dodržaná podmienka maximálneho dovoleného stratového výkonu, pričom stratový výkon

$$P_{C+E} \leq \frac{1}{2} (U - U_E) I_{C1} \quad (15).$$

Zaťažovací odpor budiaceho tranzistora podľa náhradnej schémy (obr. 4) určíme z pomeru

$$R_s = \frac{U_s}{I_s}.$$

Za predpokladu, že platí  $I_E \approx I_C = h_{21E} I_B$  je

$$U_s = U_{BE} + h_{21E} I_B (R_E + R_z)$$

$$I_s = I_B + I_R =$$

$$= I_B + \frac{U_{BE} + h_{21E} I_B R_E}{R_4}.$$

Potom

$$R_s = \frac{U_{BE} + h_{21E} I_B (R_E + R_z)}{I_B R_4 + U_{BE} + h_{21E} I_B R_E} \quad (16).$$

#### Nastavenie a stabilizácia pracovného bodu koncového stupňa

V zosilňovačoch triedy B vzniká vplyvom nelineárneho priebehu prenosových charakteristik prechodové skreslenie. Preto kľudový prúd koncových tranzistorov volíme na hranici vzniku prechodového skreslenia. Predpätie  $U_{BE0}$  a tým aj kľudový prúd  $I_{C0}$  nastavíme zapojením odporu  $R_5$  do kolektorového obvodu budiaceho stupňa (obr. 1), pričom

$$R_5 = \frac{2U_{BE0}}{I_{C1}} \quad (17).$$

Toto skreslenie sa objaví aj pri zmenách napájacieho napätia, pretože tým sa mení predpätie báz koncových tranzistorov. Preto je účelné do kolektorového obvodu budiaceho stupňa zapojiť

diódu (obr. 5). Pre nastavenie kľudového prúdu je paralelne k dióde zapojený napäťový delič s nastaviteľným odporom  $P$ . Pretože pri konštantnom predpätí  $U_{BE0}$  závisí kľudový prúd v triede B vo veľkej miere od teploty, musí sa tepelne stabilizovať.

#### Záver

Účelom tohto článku bolo určiť základné vzťahy potrebné pre návrh dvojčinných komplementárnych koncových stupňov. Teplotná stabilizácia pracovného bodu koncových tranzistorov je len naznačená, pretože podľa použitia volíme spôsob teplotnej stabilizácie. Použitie komplementárnych tranzistorov v koncových stupňoch donedávna narážalo na ťažkosti, pretože výber bol obmedzený, hlavne u výkonových tranzistorov.

#### Literatúra

- [1] Bünemann, F. - Mattfeld, J.: NF-Verstärker mit komplementären Transistoren in der Gegentakt-B-Endstufe. Funk-Technik 1965, č. 7, str. 243 až 244, č. 8, str. 289 až 290.
- [2] Schon, P.: Build complementary symmetry amplifiers. Electronic Design 21, October 1967.

# Měřicí přístroj

Jaroslav Stieš

#### Popis zapojení a konstrukce

K přepínání rozsahů jsou použity dva keramické přepínače z anténního dílu radiostanice RM31. Jsou vhodné, neboť na rozsahu 20 V je vstupní odpor přístroje 40 MΩ - na to pozor při výběru součástek. Na vyšších rozsazích se již vstupní odpor úpravou nezvětšuje. Kdo by nemohl sehnat odpor 40 MΩ, může zvolit jinou kombinaci předřadných odporů.

Při měření na střídavých rozsazích je nutné sepnout přepínač korekci. Kdo nechce použít přepínač, musí pro měření střídavých veličin použít zvláštní stupnici; jinak je stupnice společná.

Za vstupním děličem je diferenciální zesilovač s upravenou vazbou (MAA504). Zapojení je dostatečně stabilní a nemá posuv nuly ani při

#### Technické údaje

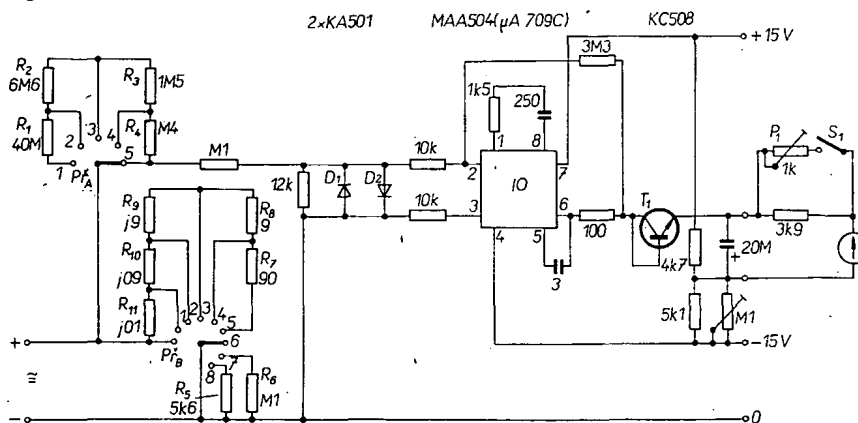
Měření napětí: 40 mV až 400 V v sedmi děličích rozsazích.

Měření proudu: 0,4 mA až 4 A v pěti děličích rozsazích.

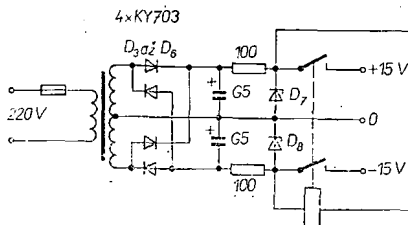
Napájení: 2 × 15 V, stabilizované.

Integrovaný obvod: diferenciální zesilovač MAA504 (μA709).

Druh měření: ss, při měření střídavých signálů se sepně  $S_1$ .



Obr. 1



Obr. 2. (Zenerovy diody jsou 7N270)

dlohodobém použití. Při experimentování jsem zjistil, že optimální pro posuv nuly a zesílení je vytvoření umělého středu pro měřidlo. Použití nulového bodu z napájecího dílu není vhodné. Zapojení je až na vstupní úpravu obdobou firemního doporučení (viz AR 11/69).

Pro usměrnění střídavých signálů i při stejnosměrném měření se používá tranzistor KC508, zapojený jako dioda. Použití jiného prvku není možné,

chceme-li, aby byla stupnice lineární. Při konstrukci postupujeme opatrně: nejdříve připájíme všechny součásti a až na konec IO, MAA504. Na vstupu je přístroj opatřen ochranou proti napětovému přetížení dvojicí diod KA501. Kmitočtová charakteristika přenosu pro střídavé signály je rovná do 100 kHz (dále jsem ji neměřil, předpokládám však, že „jde“ až do 500 kHz podle firemního údaje). Pro vyšší kmitočty je vhodnější použít vf sondu.

Při uvádění do chodu je vhodné připojovat napájecí napětí  $2 \times 15$  V přes relé, neboť by mohlo při vypínání dojít nevyrovnaným napájením k napětovému přetížení vstupu. Je nutné jemně nastavit umělý střed, jenž má pro měření rozhodující vliv (závisí na něm citlivost a stabilita). Jako měřidlo jsem použil přístroj DHR8, 200 µA.

Napájecí část měřícího přístroje dodává  $2 \times 15$  V. Napětí ze zdroje je možné filtrovat a stabilizovat tranzistory, např. KF508 nebo kombinací

komplementárních tranzistorů; lze však použít i jednodušší zapojení, popř. se Zenerovými diodami (obr. 2).

\* \* \*

### Anténní systémy UKV (UHF) pro Švédsko

Pro výstavbu švédské televizní sítě na UKV dodala firma Rohde & Schwarz 21 anténních vysílacích systémů. Další 12 systémů bude dodáno ještě během tohoto roku.

Tyto antény s kruhovým vyzařovacím diagramem, sestavované z polí směrových zářičů pro kmitočty 470 až 860 MHz, se montují na 200 až 300 m vysoké věže. Vyzářený výkon většiny těchto anténních systémů je 1 000 kW. Proti povětrnostním vlivům jsou systémy chráněny polystyrénovými kryty.

Rohde & Schwarz: Presse Information č. 339, únor 1970 —ra

# Síťový zdroj \* pro vysílač

Vladimír Váňa, OK1FVV

*Téměř každé radiotechnické zařízení potřebuje ke svému provozu zdroj elektrické energie, větší nebo menší. Snad proto se často popisují v AR síťové zdroje – zařízení, upravující střídavé napětí síle na vhodné stejnosměrné napětí. Zdroje, popisované v poslední době, jsou osazované polovodiči, mívají tranzistorovou pojistku, stabilizované a regulovatelné výstupní napětí – slouží jako zdroje k zařízením osazeným tranzistory a integrovanými obvody.*

Proto jsem také dlouho váhal, mám-li tento elektronkový zdroj nabídnout k uveřejnění, neboť i jeho zapojení je běžné. Je to klasický eliminátor, dodávající střídavý proud o napětí 6,3 a 12,6 V pro žhavení elektronek, stabilizované napětí 150 V vhodné k napájení oscilátorů a stínících mřížek elektronek, napětí 300 a 400 V pro anody elektronek a záporné napětí 300 V. Vzpomněl jsem si však na své začátky, kdy AR bylo mnohdy mým jediným zdrojem informací o radiotechnice. Podobný návod však vyšel naposled před osmi lety [1] a kromě toho jsou i nyní elektronky cenově dostupnější než tranzistory.

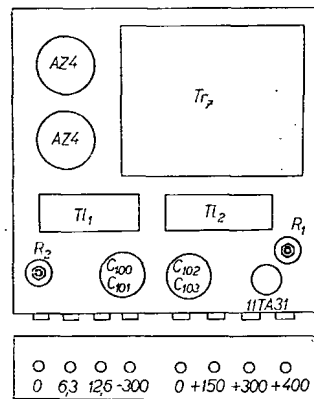
A protože zdroj je sestaven (včetně šasi) ze součástí zdroje výprodejního televizoru 4001, má i jednu velkou výhodu – je levný. Zdrojová část televizoru 4001 stojí v bazaru v Praze v Myslíkově ulici 30 Kčs.

Zdroj z televizoru (jehož původní zapojení je na obr. 1) lze použít i s malou úpravou. Odpojíme odpor  $R_{101}$  a kondenzátory  $C_{104}$  a  $C_{105}$ . Střed sekundárního vinutí (označen 5) spojíme se zemí. Zdroj potom dává střídavé napětí 6,3 V a stejnosměrná napětí 300 a 400 V. Napájený přístroj je připojen k eliminátoru vicepramennou šňůrou, připájenou k pájecím očkům na liště šasi zdroje, což je velmi nepohodlné.

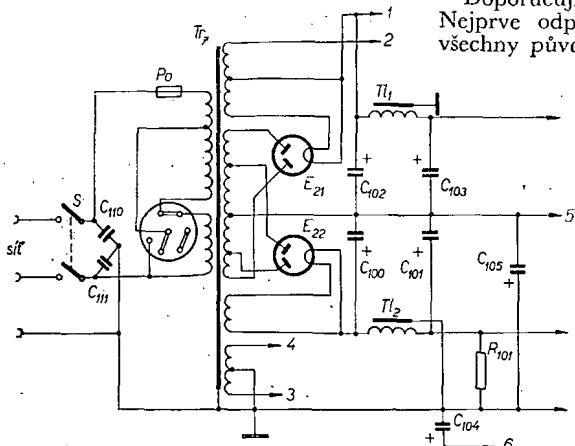
Doporučuji proto složitější úpravu. Nejprve odpojíme a sundáme z šasi všechny původní součásti (kromě obji-

mek elektronek AZ4). Vyvrtáme do přední stěny šasi osm děr pro zdičky (obr. 2), do zadní stěny (to je ta stěna, z níž je vyvedena síťová šňůra s vidlicí) díru pro spínač. Do horní stěny šasi vyvrtáme díry pro svorníky, pro odpory  $R_1$  a  $R_2$  a díru pro objímku stabilizátoru. Potom přišroubujeme k šasi transformátor, obě tlumivky, kondenzátory  $C_{100}$ ,  $C_{101}$ ,  $C_{102}$ ,  $C_{103}$ , odpory  $R_1$  a  $R_2$ , objímku pro stabilizátor; do přední stěny připevníme izolované zdičky, do zadní stěny spínač.

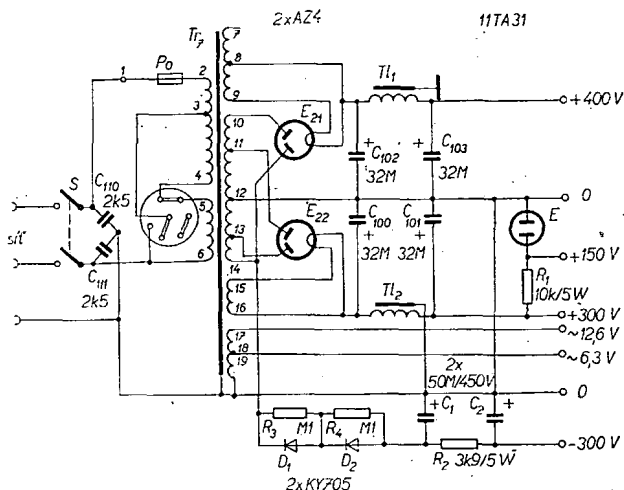
Po skončení mechanických úprav propojíme jednotlivé součásti zdroje izolovaným spojovacím drátem (obr. 3). Přívody žhavicích napětí od transformá-



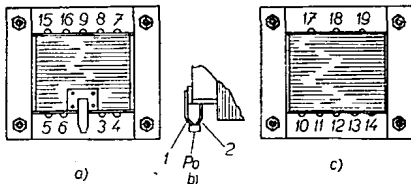
Obr. 2. Úprava původního šasi



Obr. 1. Původní zapojení zdroje televizoru Tesla 4001

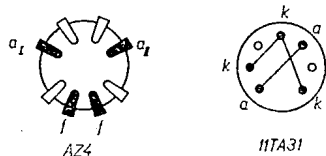


Obr. 3. Upravené zapojení zdroje z obr. 1.



Obr. 4. Sítový transformátor; a) pohled shora, b) tepelná pojistka, c) pohled zespodu

toru ke zdírkám uděláme z dostatečně tlustého drátu. Společný nulový vodič bude též z co nejlustšího drátu, který dobře spojíme se šasi. Zapojení transformátoru je na obr. 4. Po zapojení kontrolujeme činnost zdroje, nejprve bez usměrňovacích elektronek. Voltmetrem pro měření střídavého napětí se přesvědčíme, jsou-li na objímkách usměrňovacích elektronek správná napětí (zapojení elektronek AZ4 a 11TA31 je na obr. 5). Dále zjistíme ohmmetrem, není-li zkrat mezi kladnými póly kondenzátorů  $C_{100}$  a  $C_{102}$  a společným vodičem. Po těchto jednoduchých zkouškách zasuneme elektrony AZ4 a stabilizátor do objímek. Po nažhavení elektronek pozorujeme, že se uvnitř stabilizátoru objeví narůžovělý výboj, důkaz toho, že výbojkou prochází stejnosměrný proud. Vhodným voltmetrem změříme jednotlivá napětí na výstupních zdírkách – tím jsme s rekonstrukcí zdroje hotovi. Zdroj pak prakticky vyzkoušíme tím, že jej připojíme k přijímači nebo k vysílači. Pro první pokusy amatéra vysílače tento zdroj zcela jistě vyhoví. I později jej však využijeme např. k na-



Obr. 5. Zapojení patic elektronek

pájení částí vysílače (budič); modulatorů, pokusných a měřících přístrojů apod. Jeho stavba se tedy určitě vyplácí. A ještě něco: úraz elektrickým proudem není nic příjemného, proto je třeba opatřit hotový zdroj bezpečnou skříňkou, třeba podle [1].

#### Seznam součástek

* $E_{21}$	AZ4
* $E_{22}$	AZ4
$D_{121}$	KY705
$E$	11TA31
$C_1$	50 $\mu$ F/450 V
$C_2$	50 $\mu$ F/450 V
* $C_{100}$ , $C_{101}$	32 + 32 $\mu$ F
* $C_{102}$ , $C_{103}$	32 + 32 $\mu$ F
* $C_{104}$	32 $\mu$ F
* $C_{105}$	100 $\mu$ F
* $C_{110}$	2,5 nF
*S	dvoupolový spínač 250 V
$R_1$	10 k $\Omega$ /5 W
$R_2$	3,9 k $\Omega$ /5 W
$R_3$	0,1 M $\Omega$
$R_4$	0,1 M $\Omega$
* $R_{101}$	20 k $\Omega$

8 zdílek, konektor, tlumivky, transformátor atd.

Pozn.: součástky označené \* jsou z původního zdroje.

#### Literatura

- [1] Kubík, J.: Pro mladé začátečníky. AR 9/62.
- [2] Lavante, A.: Čs. televizní přijímač TESLA 4001. AR 8/53.
- [3] Sedláček a kol.: Amatérská radio-technika, II. díl. Naše vojsko: Praha 1953.

# Tranzistorový směšovač pro vysílače SSB

Jiří Bandouch, Pavel Šimík

V článcích o tranzistorové technice SSB byla dosud věnována pozornost buď samotnému budiči SSB [1, 2] nebo lineárnímu koncovému zesilovači [3]; popisovaný lineární koncový zesilovač nelze však použít (s dostupnými tranzistory) pro vyšší pásma KV. Autoři proto předkládají popis jednoduchého tranzistorového směšovače, zařazeného mezi tranzistorový budič SSB a lineární koncový zesilovač osazený elektronkami. Spojí-li se tento směšovač s tranzistorovým zesilovačem podle [3], je celkové zesílení příliš velké a je nutné je zmenšit (např. zatlumením rezonančních obvodů, popř. vynecháním jednoho stupně zesilovače).

Budiče pro více pásem (SSB a CW) se řeší různě; nejrozšířenější je zapojení s dvojím směšováním. Výhody tohoto způsobu jsou nesporné, takže jej používá ve svých zařízeních většina světových firem. Často se volí kmitočtový plán tak, že se signál z VFO smísí nejprve se signálem oscilátoru řízeného krystalem a výsledný signál se potom směšuje se signálem SSB do požadovaného pásma (obr. 1). Při vhodném kmitočtovém plánu je tento způsob zatím asi nejlepším řešením – je při něm možno dosáhnout maximální kmitočtové stability, neboť VFO může být velmi pečlivě tepelně kompenzován (pracuje jen v jednom rozsahu).

Při aplikaci tohoto systému je však velkou překážkou obtížné shánění vhodných krystalů. Používají se pak většinou různé násobky základního kmitočtu krystalů, popř. se upravuje původní kmitočtový plán, což má za následek vznik nevhodných směšovacích produktů.

Další možností je použití přepínatelného VFO (obr. 2). Tento způsob se v poslední době velmi rozšířil (především s rozvojem tranzistorové techniky, která dovoluje dosáhnout dobré stability VFO i na vyšších kmitočtech, např. 20 MHz).

#### Popis zapojení

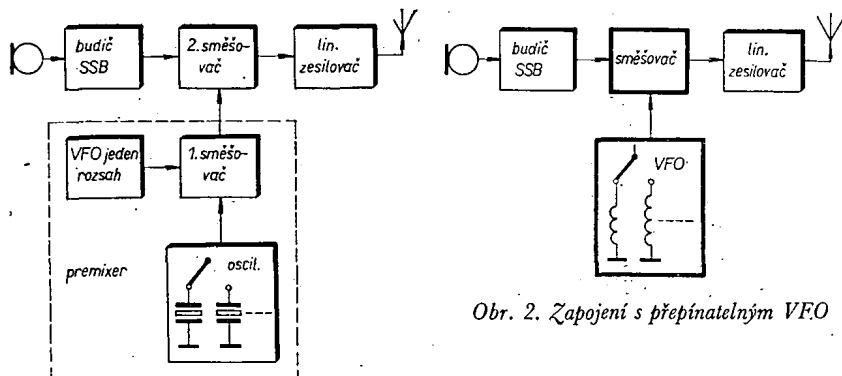
Pro VFO bylo zvoleno Colpittsovo zapojení. Oscilační obvod je připojen ke kolektoru tranzistoru  $T_1$  (obr. 3) kondenzátorem  $C_1$  s malou kapacitou; tím je vliv změn parametrů tranzistoru na kmitočet velmi malý. Zpětná vazba je trvale nastavena kapacitním děličem  $C_2$ ,  $C_3$ , takže by v ideálním případě stačil k přepínání rozsahů oscilátoru pouze jednokópný reznílač. Protože však používáme pro čtyři pásma pouze dvě

cívky a stejný ladící kondenzátor, musí mít přepínač současně tři spínací možnosti. Z emitoru tranzistoru  $T_1$  je buzen emitorový sledovač, osazený tranzistorem  $T_2$ . Trimrem  $P_1$  nastavujeme velikost vlnového napětí pro směšovač.

Směšovač je nejkritičtější místem celého budiče. Při použití běžných tranzistorových směšovačů dochází k parazitní kmitočtové modulaci oscilátoru – nelze totiž nikdy dost dobře oddělit vlastní VFO od následujících stupňů. Při směšování neproměnných signálů (budič AM, CW) není zpětné ovlivňování tolik na závadu, neboť se projeví jako jednorázové posunutí kmitočtu VFO. Signál SSB je však svou povahou z tohoto hlediska velmi nepříznivý; jeho proměnlivá úroveň způsobuje (i při použití oddělovacích stupňů) parazitní kmitočtovou modulaci VFO. Proto musíme zapojit VFO do bodu, kde není žádné jiné proměnné napětí, které by mohlo zpětně ovlivňovat oscilátor.

Řešením je použití symetrického směšovače. Báze tranzistorů  $T_3$ ,  $T_4$  jsou buzeny proudem opačné fáze, takže by (teoreticky) nemělo být na emitorech tranzistorů žádné vlnové napětí. V praxi není možno nikdy dosáhnout tohoto ideálního stavu; i tak se však ovlivňování VFO zmenší pod pozorovatelnou úroveň. Dalším krokem k odstranění parazitní kmitočtové modulace je směšování na nízké signálové úrovni – proto je zbytečné zařazovat před směšovač zesilovací stupeň signálu SSB.

Výstup směšovače je vázán na ladění obvodu  $L_6$ ,  $C_4$  vazebním vinutím  $L_5$ . Ladění obvodu  $L_6$ ,  $C_4$  je navržen tak, že obsahuje rozsah 3,5 až 21,5 MHz pouze změnou kapacity kondenzátoru  $C_4$ . Kondenzátor  $C_4$  je dvojitý ladící kondenzátor s polyetylenovým dielektrikem (popř. z přijímače Monika apod.). Oddělovací



Obr. 1. Zapojení s dvojím směšováním

Obr. 2. Zapojení s přepínatelným VFO

stupeň s tranzistorem  $T_5$  potlačuje vliv dalších připojených obvodů na laděný obvod  $L_6, C_4$ . Výstupní napětí je 1,5 až 3 V při plném promodulování a jednotonové zkoušce.

Celé zařízení (zvláště VFO) se musí napájet z velmi dobře stabilizovaného zdroje a mechanická konstrukce musí být pevná. Údaje všech cívek jsou v tabulce.

#### Uvádění do chodu

Nejprve nastavíme kmitočet oscilátoru do požadovaných rozsahů vlnoměrem nebo pomocí přijímače. Na výstup zařízení připojíme vř. voltmetr. Potenciometr  $P_1$  nastavíme asi na 1/3 celkového odporu a proměnným odporem  $R_1$  nastavíme kolektorový proud tranzistorů  $T_3, T_4$  na 1 mA. Obvod  $L_6, C_4$  doladíme do požadovaného pásma. Při maximálním budícím signálu SSB nastavíme vazbu kondenzátorem  $C_R$  do bodu, nad nímž se již podstatně neztvrdí výstupní napětí. Přijímač naladíme na kmitočet oscilátoru a krátkodobým promodulováním (např. písknutím do mikrofonu) zkontrolujeme, nedochází-li k parazitní kmitočtové modulaci. Pak můžeme zvětšit napětí z VFO potenciometrem  $P_1$ , současně mírně opravit pracovní bod proměnným odporem  $R_1$  (zvětšit kolektorový proud  $T_3$  a  $T_4$ ) a zvětšit znovu stupeň vazby kondenzátorem  $C_R$ . Opět zkusíme při maximálním promodulování stálost kmitočtu oscilátoru. Při nejvyšším kmitočtu oscilátoru dochází také k největší kmitočtové modulaci, takže je nejvhodnější seřizovat zařízení na nejvyšším kmitočtu (ve vzorku pro pásmo 7 MHz).

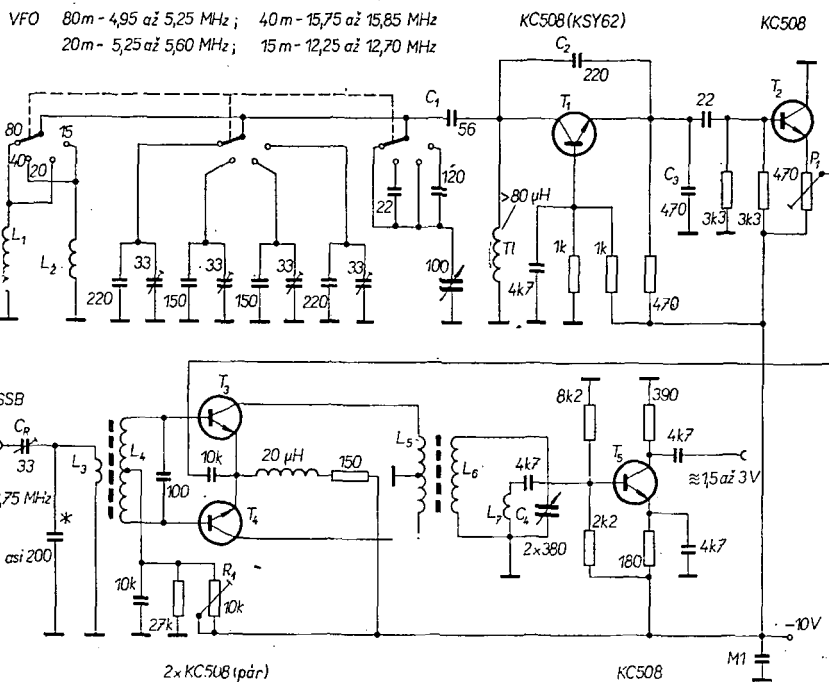
Celý tento postup slouží k získání maximálního výstupního napětí směšovače při uenosné parazitní kmitočtové modulaci.

#### Literatura

- [1] Gavota, J.; Ilman, F.: Budič SSB. AR 8/68.
- [2] Meisl, F.: Budič SSB. AR 1/70.
- [3] Bandouch, J.; Šimík, P.: Lineární tranzistorový PA pro SSB. AR 3, 4/70.

Tabulka cívek

Cívka	Konstrukce	Jádro	Počet závitů	Odbočka	Drát	Poznámka
$L_1$	8 mm		34		0,5 mm CuL	
$L_2$	8 mm		6 až 8		0,5 mm CuL	
$L_3$			5		s igelitovou izolací	na $L_4$
$L_4$	8 mm	ano	2 x 10	uprostřed	0,35 mm CuL	
$L_5$			2 x 4	uprostřed	s igelitovou izolací	na $L_4$
$L_6$	8 mm	ano	20		0,35 mm CuL	
$L_7$			3		s igelitovou izolací	na $L_4$



Obr. 3. Schéma popisovaného směšovače

# Transceiver Mini Z

Zdeněk Novák, OK2ABU

(1. pokračování)

VFO tedy kmitá na kmitočtech uvedených v tab. 2. VFO má pouze jednu cívku  $L_9$  a paralelně k ní se připojují jednopólovým přepínačem pevné kondenzátory. VFO se ladí změnou indukčnosti cívky  $L_9$ , zasouváním hliníkového jádra do její dutiny. Samotný oscilátor je obyčejný ECO s katodovou odbočkou, osazený elektronkou  $E_7$ . Je třeba na tomto místě říci, že vyhoví téměř každý oscilátor, jehož mechanické provedení je pevné a solidní, sebelepší zapojení VFO zklame však při nevhodné mechanické konstrukci.

Cívka VFO je keramická z dílu VKV stanice RM31T. Pět závitů cívky je vpáleno do keramiky; tak je zajištěna maximální stálost její indukčnosti. Odbočku cívky vyvedeme z 1. až 2. závitů. Pájíme minimálním množstvím cínu a velmi čistě. Je-li odbočka „položena“ nízko, nekmitá oscilátor, má-li kondenzátor větší kapacitu. V mém případě je odbočka na druhém závitě. Paralelní kondenzátory se přepínají přepínačem  $P_{10}$ ; je to keramický přepínač z anténního dílu RM31. Přepínač je nutno rozestat, kontakty očistit měkkou pryží, pružiny napružit a znovu sestavit. Použité paralelní kondenzátory jsou výhradně slídové, a to původní typ v pertinaxu s okénkem pro doškrábání. Keramické jsou nevhodné. Způsobují často nepřijemné „cvrlikání“ a oscilátor s nimi je nestabilní. Slídové kondenzátory nýtované ve slídových deskách jsou méně mechanicky pevné, prohýbají se. O zalisovaných slídových kondenzátorech jsem byl přesvědčen, že jsou pro tyto účely nejvhodnější. Stává se však, že se občas uvolní přírodní drát. Také plastická hmota, do níž jsou zalisovány, ne-

má asi nejlepší vliv na jejich jakost. Faktem je, že s běžným slídovým kondenzátorem 2 500 pF oscilátor kmitá, se zalisovaným slídovým kondenzátorem téže kapacity však ne. Snažíme se též neskládat potřebnou kapacitu z několika kondenzátorů. Výběru kondenzátorů věnujeme vůbec tu největší péči.

Stupnice je s cívkou z RM31 nelineární, stejně jako při použití ladícího kondenzátoru. Úpravou tvaru jádra by snad bylo možné ovlivnit průběh stupnice, stejně jako použití cívky s proměnným stoupáním závitů. Změnou ladící kapacity můžeme posunout rozsah VFO prakticky kamkoli, a tak přijímat vysílání třeba i v rozhlasových pásmech KV.

Anodové napětí pro VFO je stabilizováno stabilizátorem MSTV 140/60Z. Aby ani změnou žhavení oscilátoru nedocházelo ke kmitočtovému posuvu, je stabilizováno i žhavicí napětí. Napětí asi 12 V je dvoucestně usměrněno, vyhlazeno a stabilizováno Zenerovou diodou 2N270. Kapacitu filtračního kondenzátoru je třeba dodržet. S menší kapacitou nedosáhneme dobrých výsledků. Žhavení stejnosměrným napětím je u ECO s katodovou odbočkou často jediným způsobem, jak odstranit vrčení oscilátoru na vyšších kmitočtech, na nichž se používá ladící kondenzátor s malou kapacitou. Žhavení vlákna střídavým napětím má za následek malé změny jeho rozměrů a tím i malé změny kapacity vlákno-katoda. Při malé kapacitě ladícího kondenzátoru se tyto malé změny kapacit mohou uplatnit, což se projeví jako modulace všech přijímaných signálů střídavou složkou. V tomto případě se jev objevil (při žhacení střídavým proudem) na 28 MHz a znamenalo to



samozejm i strídavou modulaci vysílaného signálu. I některé přijímače tovární výroby mají tuto záradu.

Uvedené zápojení VFO bylo zvoleno pro snadné přepínání a proto, že směrem k vyšším kmitočtům se jeho přeladitelnost zvětšuje, což je v souladu se zvětšující se šířkou amatérských pásem. Výjimku tvoří pásmo 14 MHz, kde je kmitočet VFO poměrně nízký – bude tedy třeba použít dva rozsahy. Oscilátor laděný kondenzátorem vyžaduje většínou složitější přepínání a konstrukci jemného ladícího převodu.

Jisté je, že z teoretického hlediska bude k tomuto VFO celá řada výhrad. Faktem ovšem zůstane, že tento VFO dobře vyhoví na všech pásmech, včetně 28 MHz. V podobných konstrukcích se vždy musí projevit snaha udržet počet přepínacích bodů na míře co nejmenší, neboť použití více přepínacích kontaktů znamená i víc možností nestability, především není-li většinou po ruce speciální přepínač vhodný pro tyto účely.

### Mechanická konstrukce VFO

Nejdůležitější součástí celého VFO je mechanismus pro posuv ladícího jádra. Pro tento účel jsem zvolil mikrometrický šroub, používaný v mikrometrických měřidel. Jeho přesné provedení a opracování zaručuje maximální dostupnou přesnost posuvu ladícího jádra. Ladění je velmi jemné, „vláčné“ a bez jakékoli vůle. Použijeme pouze šroub a příslušnou matici z vyraženého měřidla. Matici je třeba vyjmout z třmenového držáku, poněkud ji zkrátit a seřadit stahovací matici jemný chod šroubu.

Sestava mechanismu je na obr. 3 (AR 7/70, str. 274). Cívka 2 je uložena v textitovém pouzdru 1. Toto pouzdro je sešroubováno z textitových nebo perlinaxových desek tloušťky 5 mm. Pouze přední čelo, v němž je uložena matice 4, je tloušťky 10 mm. Pouzdro může mít též válcovitý tvar (vysoustružený z trubky) s přišroubovanými čely; montáž je však složitější. Pouzdro slouží jako tepelná izolace a ochrana cívky před nečistotou.

Otvor pro matici je takový, aby do něho šla matice ztuhla natlačit. Je zajištěna šroubkem M3 (pozice 6). Na zadní straně pouzdra je v ose matice přišroubována cívka 2. Mikrometrický šroub je na jednom konci upraven pro nalisování ladícího jádra 3, vyrobeného z duralu. Jádro má  $\varnothing$  7,5 mm a délku 30 mm; musí být na šroubu pevně nalisováno nebo zalepeno a nesmí „házet“. V otvoru cívky má vůli asi 0,5 mm pro vyloučení malých nepřesností. Také přední konec šroubu je zkrácen a upraven pro nalisování ladícího hřídele 7. Na jednom konci má ladící hřídel  $\varnothing$  6 mm pro uložení v panelu a ladící knoflík. Druhý konec má závit M12 (viz dále) a díru pro nalisování na šroub. Pouzdro pro uložení hřídele v panelu 8 je ze starého potenciometru. Je pod něj též přichycen sběrač 9 z pružného bronzového plechu, který zaručuje spolehlivé uzemnění ladícího hřídele.

Využitelná délka posuvu běžného mikrometrického šroubu je 25 mm. Pro náš účel je to mnoho, rozladitelnost oscilátoru by byla zbytečně veliká a amatérská pásma by byla na malém úseku stupnice. Lze ovšem zmenšit průměr ladícího jádra a zdvih 25 mm využít celý. Ladění bude ještě jemnější. V mém případě byl posuv jádra omezen

na 10 mm použitým šroubem, který byl jiného provedení.

Vývody cívky jsou nastaveny tlustými dráty a vyvedeny keramickými průchodkami 10 dolní stěnou krytu. Kryt je ke kostře připevněn čtyřmi šroubky M3. Rozměry jádra, které jsem uvedl, vyhovují pro zdvih 10 mm a pásma 1,8, 3,5 a 21 MHz jsou prakticky rozprostřena po celém rozsahu stupnice. Pásmo 7 MHz je užší, naproti tomu pásmo 14 MHz je třeba „umístit“ do dvou dílčích rozsahů. Na 28 MHz se ladí 28 až 29 MHz. Tím je prakticky hotov ladící systém.

Zbývá vyřešit náhon stupnice. Ten je na obr. 4 (AR 7/70, str. 274). Rozměry a počet zubů šnekového kola 11 jsou závislé na zvoleném zdvihu šroubu. Kolo se musí otočit o méně než jednu otáčku při posuvu šroubu z jedné do druhé krajní polohy. Šroub se posouvá i axiálně (s tím musíme počítat). Najdeme si tedy nějaké ozubené kolo s přibližně vyhovujícím počtem zubů. Vyhoví jakékoli, třeba i z nějaké hračky nebo pod. Vkládáním šroubů o různém stoupání do zubů kola zjistíme nejvhodnější stoupání šroubu ladícího hřídele z obr. 3 a závit M12 uděláme s tímto stoupáním. Závit vyřešíme čistě a „zaběháme“ jej s kolem 11. Toto kolo je naraženo na hřídeli o  $\varnothing$  6 mm a hřídel je uložen do rámu ze dvou desek z textitu (část 19, obr. 4). Na tento hřídel by bylo možno přímo připevnit buben stupnice 14. Způsob připevnění vyhoví, pouze osa ladícího knoflíku je posunuta o rozměr A (obr. 4) od osy stupnice.

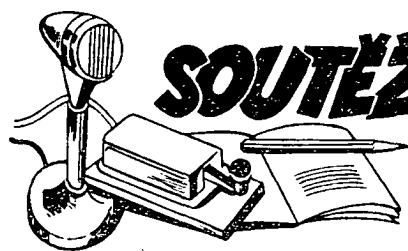
Rozměr A je dán osovou vzdáleností šnekového kola a šroubu. Proto je tu druhý převod, který je umístěn tak, že osa bubnu je v ose ladění. Převod koly 13 a 12 má převodový poměr 1:1. Axiální posuv osy kola 13 je vymezen kladkou 16. Na této kladce je připevněna pryžová nit, která je několikrát omotána kolem kladky a upevněna druhým koncem na některém místě šasi. Tato pryžová nit vymezuje tahem vůli ozubeného převodu náhonu stupnice.

Kotouč se stupnicí 14 je zhotoven z novodurové trubky a má  $\varnothing$  90 mm. Na kotouči je navinuta papírová stupnice. Lépe by bylo zhotovit buben z průsvitného materiálu a stupnici zevnitř prosvětlovat. Stupnice je nakreslena pro každé pásmo zvlášť. Přesnou a definitivní stupnici je lépe nakreslit až po určité době provozu, po získání zkušeností a „usazení“ přístroje. Při cejchování použijeme papírové milimetrové měřítko, které svineme, slepíme a navlečeme na buben.

Celý systém je upevněn sloupky 15 ke kostře. Ozubená kola i šnekový převod musí mít vůli v zubech. Stejně lehce se musí otáčet hřídele. Komu nebude vadit posunutí o rozměr A, vynechá druhý ozubený převod a stupnici umístí na hřídel šnekového kola.

Nemohu zde uvést žádné rozměry, neboť ty jsou příliš zájislé na použitých součástech. Jde pouze o objasnění systému, který si rozměrově každý přizpůsobí.

(Pokračování)



### Výsledky ligových soutěží za květen 1970

#### OK LIGA

Jednotlivci		
1. OK2BIT	1722	18. OK1JBF 466
2. OK2KR	1444	19. OK1KZ 430
3. OK1JKR	1097	20. OK2PAW 426
4. OK1ATP	938	21. OK2BNN 408
5. OK3ZAA	913	22. OK3JR 368
6. OK2HI	891	23. OK2SYS 345
7. OK2BPE	890	24. OK1AHN 317
8. OK1BLC	865	25. OK1JR 304
9. OK2BPC	650	26. OK1MKP 301
10. OK2BHT	594	27. OK1DAV 288
11. OK1AOR	588	28. OK2BEN 266
12. OK3TOA	571	29. OK1MAS 263
13. OK2BBJ	565	30. OK3ALE 209
14. OK3YCM	558	31. OK1AOU 199
15.—16. OK1APV	551	32. OK3ZAD 196
15.—16. OK3CDN	551	33. OK2BMR 167
17. OK2SMO	502	

#### Kolektivky

1. OK3KMW	767	5.—6. OK1KYS 403
2. OK3KGQ	751	5.—6. OK2KZR 403
3. OK2KFP	430	7. OK3KVL 394
4. OK2KMB	422	8. OK2KRK 185

#### OL LIGA

1. OL0ANU	481	5. OL5ALY 257
2. OL0ANV	381	6. OL5AMA 171
3. OL4AMU	357	7. OL6AMB 128
4. OL5ANG	339	

#### RP LIGA

1. OK1-13146	5 981	7. OK3-18258	234
2. OK2-4857	4 377	8. OK1-17728	220
3. OK1-15835	1 100	9. OK1-1299	198
4. OK1-17358	546	10. OK2-9329	133
5. OK2-17762	461	11. OK1-17706	121
6. OK2-5266	266		

### První tři ligové stanice od začátku roku do konce května 1970

#### OK stanice – jednotlivci

1. OK2BIT 6 bodů (1+2+1+1+1), 2. OK2BEN 50 bodů (10+1+5+6+28), 3. OK1ATP 51,5 bodu (22,5+15+3+7+4); následují 4. OK1BLC 73 b., 5. OK3YCM 80 b., 6. OK3CDN 100 b., 7. OK1MAS 101 b., 8. OK3TOA 110 b., 9. OK1KZ 112 b., 10. OK1AHN 119 b., 11. OK1AOU 159 b. a 12. OK3ZAD 167 bodů.

#### OK stanice – kolektivky

1. OK3KMW 5 bodů (1+1+1+1+1), 2. OK3KGQ 19 bodů (3+6+6+2+2), 3. OK2KMB 31 bodů (7+4+10+6+4); následují 4. OK2KFP 32 b., 5. OK2KZR 32,5 bodu.

#### OL stanice

1. OL5ANG 12 bodů (5+1+1+1+4), 2. OL4AMU 21 bodů (2+6+5+5+3), 3. OL6AMB 25 bodů (3+2+6+7+7).

#### RP stanice

1. OK1-13146 6 bodů (1+2+1+1+1), 2. OK2-4857 9 bodů (2+1+2+2+2), 3.—4. OK1-15835 (6+3+5+4+3) a OK1-17358 (3+5+4+5+4) 21 bodů; následují 5. OK1-17762 29 b. a 6. OK2-9329 45,5 bodu.

Mohly být hodnoceny jen ty stanice, které do konce května poslaly všech pět hlášení a jejichž hlášení došla do 15. června t. r. Ke změnám v celoročním hodnocení dojde tehdy, až stanice, které vynesly některý měsíc, dospějí k počtu 6 hlášení. Tolik na vysvětlení některých dotazů.

## Změny v soutěžích od 10. května do 10. června 1970

### „S6S“

V tomto období bylo uděleno 28 diplomů za telegrafická spojení č. 4 106 až 4 133 a 4 diplomy za spojení telefonická č. 942 až 945. V závorce za značkou je uvedeno pásmo doplňovací známky v MHz.

Pořadí CW:

JH1KEI (21), LZ1TD (14), OK2KSU (14), UA4MA(28), dále UW0IW, UA1PU, UT5HD, UA4FD, UA3WI, UC2AT, UV3DO, UA1GU, UV3MZ, UA6CJ, UY5CQ, UA0PD, UA6KLA, UT5NG, UW0AJ a UT5FA (všichni 14 MHz), OK1FAI (7), OK1XN (21), OK1MAS (14), DJ6XG (14), PA0XM, YU1NBQ (7, 14 a 21), YU1UW (14) a YU2RVL (14).

Pořadí fone:

UV3NB (28 - 2 x SSB), UV3CH (28), UA0NW (14 - 2 x SSB), UA2KBD (21 - 2 x SSB).

Doplňovací známku za telegrafická spojení dostaly tyto stanice:

OK1APV za 14, 21 a 28 MHz k základnímu diplomu č. 3 365, OK1AWV za 21 MHz k č. 3 930 a UT5HP za 3,5 a 28 MHz k č. 2 502; za telefonická spojení (2 x SSB) stanice OK2DB za 21 MHz k č. 794 a YU7LDB za 14 MHz k č. 926.

### „100 OK“

Dalších 13 stanic, z toho 3 v Československu, získalo základní diplom 100 OK č. 2 411 až 2 423 v tomto pořadí:

OK2PDL (621. diplom v OK), OK1DEW (622.), LA2J, YU1NBQ, OL1ANT (623.), UA3KQH, UA2KBD, UT5QQ, UA3KND, UA3BW, YU2LA, YU4EGZ a YU4EJC.

### „200 OK“

Doplňovací známku za 200 předložených různých listů z Československa obdržely tyto stanice: č. 249 OK1IAR k základnímu diplomu č. 2 301, č. 250 VE2IJ k č. 1 546, č. 251 UC2DR k č. 1 889.

### „300 OK“

Doplňovací známka za 300 potvrzených spojení s různými stanicemi v OK byla zaslána: č. 124 OK3CJE k základnímu diplomu č. 2 126 a č. 125 OK3CFF k č. 1 267.

### „400 OK“

OK3CJE dostal rovněž známku za 400 OK s č. 65 k základnímu diplomu č. 2 126 a č. 66 bylo uděleno stanici OK3CDN k č. 1407.

### „500 OK“

Známkou č. 40 získal po delším zápolení (hlavně s odesílateli QSL listů) OK1NC, Jiří Vostruha st. z Českého Brodu k č. 1 684. Blahopřejeme!

### „KV 150 QRA“

Další diplomy budou zaslány těmto stanicím: č. 80 OK1PC, Miloš Svíták, Praha, č. 81 OK1KYS, radioklub Stochov, o. Kladno, č. 82 OK1AQQ, Miloslav Roth, Kolín, č. 83 OK2PCM, J. Beneš, Brno a č. 84 OK2OU, ing. Arnošt Šturm, Ostrava - Kunčice.

### „P75P“

#### 3. třída

Diplom č. 332 získává OK2BMH, Bruno Mieszcak, Ostrava - Poruba, č. 333 OK1XM, František Vencel, Praha, č. 334 YU1NBQ, Milan Zorič, Bělehrad, č. 335 UW3IN, Leo Pokrass, Moskva, č. 336 UA2KBD, radioklub Kaliningrad a č. 337 UA0NM, Vladivostok.

#### 2. třída

Diplom č. 129 připadá stanici UA2KBD, Kaliningrad, č. 130 UA0NM, Vladivostok, č. 113 UT5KDP, Charkov a č. 132 YU1NBQ, Bělehrad.

### „ZMT“

Diplom č. 2 702 obdržela stanice DK3GI.

### „P-100 OK“

Diplom č. 551 dostane stanice UA4-133-21, Dmitrij Vlasov, Kujbyšev.

### „P-200 OK“

Známkou za 200 potvrzených odposlouchaných stanic byla přidělena s č. 26 stanici UA3-127-204 k základnímu diplomu č. 526.

### „RP OK-DX KROUZEK“

#### 2. třída

Diplom č. 217 získala stanice OK1-7174, Jiří Kofínek, Havlíkův Brod.

\*\*\*

Byly vyřízeny žádosti došlé do 15. června 1970.



## 1. a 2. mistrovská soutěž v honu na lišku

Tišnovský radioklub Svazarmu byl již několikrát pořadatelem různých soutěží v honu na lišku. Oběťavý a nadšený kolektiv v čele s mistrem sportu Karlem Součkem je připravil vždycky vzorně. Proto byl RK v Tišnově pověřen i uspořádáním I. mistrovské soutěže v honu na lišku v roce 1970. Soutěž proběhla 30. května v překrásném okolí Lomnice u Tišnova. Slavnostní zahájení bylo u památníku partyzánů v Šerkovicích, vzdáleného asi 3 km od Lomnice. Toto místo bylo zvoleno proto, že soutěž byla součástí oslav 25. výročí osvobození a akce Směr Praha. V šerkovické hájence mělo 26. února 1945 dojít ke schůzce velení partyzánských oddílů Jermak a 3. čs. úderné roty. Schůzka však byla vyzrazena, partyzáni přepadení nacisty a v boji padl velitel oddílu Jermak. Komisař oddílu a jeho pobočník byli zjati a později popraveni v Brně. Na památku této tragické události byl v Šerkovicích postaven pomník.

Po projevu ředitele soutěže Fr. Vyrosty a slibu závodníků i rozhodčích byl odstartován závod na 3,5 MHz. Soutěžilo 23 závodníků; nejkratší vzdálenost pro vyhledání všech čtyř lišek byla 5,5 km a na jejich vyhledání byl stanoven limit 120 minut. Odpoledne startovalo 21 závodníků u zámku Lomnice (kde bylo středisko soutěže) k závodu na 145 MHz. Lišky byly opět čtyři, limit 120 min., ideální trasa 5,2 km. Dopelední sluneční počasí vystrídalo, který doprovázel celý odpolední závod. Také terén byl mnohem náročnější než při závodu na 3,5 MHz a navíc dešť podmínky ještě ztížil.

Večer byli na lomnickém zámku vyhlášeni vítězové, odměněni věcnými dary a závodníci společně s pořadateli zhodnotili celou soutěž.

J. Ondroušek

2. mistrovská soutěž se konala 20. června v členitých, kopcovitých a hustě zalesněném terénu, jemuž vévodily zříceniny hradu Jelenec.

Pořadatelem byl Zvaz radioamátérů Slovenska, který pověřil uspořádáním okresní radioklub ZRS v Nitře.

Krátce po osmé hodině ráno nastoupili závodníci k slavnostnímu zahájení mistrovské soutěže. Po projevu zástupce ředitele MS, pplk. J. Krémárika, OK3DG, a po slibu závodníků i rozhodčích nastupovalo postupně v pětiminutových intervalech 17 závodníků na start podle startovní listiny. V pásmu 3,5 MHz (A1) byly čtyři lišky a limit 110 minut. V pásmu 145 MHz (A3) byly rovněž čtyři lišky a limit 120 min. Délka obou tratí byla 4 až 6 km.

Závodilo se za parného vedra. Výškové rozdíly na trati byly až 220 m a to spolu se strmými výstupy kladlo zvýšené nároky na fyzickou zdatnost závodníků. V dopeledním závodu zvítězil Boris Magnusek, OK2BFQ. V odpolední soutěži v pásmu 145 MHz soutěžilo rovněž 17 závodníků a zvítězil Mikuláš Vasilko z OK3KAG.

Mistrovská soutěž byla zakončena večer vyhlášením vítězů a rozdělením věcných cen a diplomů. Pak následovala zábava, která probíhala v družné a přátelské pohodě.

Mistrovské soutěži předcházelo týdenní soustředění reprezentantů národních organizací Svazarmu ČSR a SSR v autocampingu Jelenec v okrese Nitra na Slovensku.

Náplň i průběh soustředění byly velmi náročné a kladly na závodníky vysoké požadavky. Přihlíželo se k tomu, aby si každý uvědomil nutnost velmi dobré přípravy, zdravé vůle dosáhnout co nejlepšího výsledku a naučil se všemu, co vyžadují soutěže za hranicemi. Proto byly lišky rozmístěny i v těžkém terénu, s výškovými rozdíly až 300 m a se strmým stoupáním.

Každý stát organizuje závody podle vlastních propozic tak, jak mu nejlépe vyhovují (kromě mistrovství Evropy, kde musí být dodrženy podmínky IARU). Propozice v jiných zemích (např. v NDR) jasně ukazují snahu zaměřovat soutěž nejen na fyzickou stránku, ale i na zvýšení technické úrovně.

Vzhledem k letošní soutěži v honu na lišku v Rostocku v NDR bylo toto soustředění reprezentantů ČSSR zaměřeno i na u nás nevyžívané - zaměřování azimutu lišek buzolou, zakreslování lišek do mapy, zaměřování vysíláčů umístěných mimo prostor ukrytých (hledaných) lišek apod.

Po technické stránce se používají různé způsoby. Snahou ÚRK (z ekonomického hlediska) je zmenšovat jak rozměry vysíláčů, tak i počty organizátorů a postupem času nepoužívat k rozvozu lišek vozidla.

Dnes se u nás začínají používat tranzistorová zařízení: Zásluhou s. Nedorosta se podařilo zajistit tranzistorizaci vysílací techniky. Dálkové ovládání lišek se podařilo první na ME v Červené n/Vlt. v r. 1967. Bylo postaveno s elektronkami. Zařízení však bylo objemné a nesnadno se ukrývalo a dopravovalo. Tranzistorizace dálkového ovládání je však velmi nákladná. V MLR však např. používali v minulém roce dálkové ovládání lišek - příchod závodníka k lišce kontrolovala kamera, kterou závodník sám uvedl do chodu.

V posledních letech se věnuje málo péče mladým i když se najdou jedinci zapálení pro tento sport, jako např. Petr Ryška z Lanškrouna. Na Slovensku však zásluhou Ivana Harmince, který

z vlastní iniciativy organizuje okresní a výběrové soutěže na Slovensku, je situace opačná. J. Harmincovi se podařilo získat několik mladých závodníků, zorganizovat kurs a postavit 20 kusů přijímačů pro pásmo 2 m, které byly všem členům kursu zapůjčeny. Nejlepší z nich zastupovali SSR na tomto soustředění (Hrubý, Lukačka, Vyskoč).

Soustředění si vzal za svou věc Zvaz radioamátérů Slovenska, který zajistil vhodné prostředí a ubytování. Vedením tohoto soustředění byli pověřeni s. Souček a Kubeš.

Závadou soustředění byla neúčast některých reprezentantů pro časové zaneprázdnění. Následuje-li po soustředění ihned mistrovská soutěž, mají účastníci soustředění nevýhodu proti těm reprezentantům, kteří se soustředění nezúčastnili v tom, že jsou unaveni. To se projevilo i tentokrát. Proto Magnusek i Vasilko měli větší naději na vítězství než ti reprezentanti, kteří se zúčastnili soustředění (např.: Točko, Herman, Raichl, Kryška, Šrůta aj.).

### Výsledky 1. mistrovské soutěže

#### Pásmo 3,5 MHz

Pořadí	Jméno	Čas	Body
1.	Točko Ladislav	54,12	15
2.	Raichl Miroslav	56,12	12
3.	Vasilko Mikuláš	56,45	10
4.	Brodský Bohumil	62,10	8
5.	Herman Lubomir	64,14	6
6.	Šrůta Pavel	65,35	5
7.	Harminc Ivan	67,55	4
8.	Kryška Ladislav	68,30	3
9.	Gavora Jan	68,31	2
10.	Kanas Vladimír	81,37	1

#### Pásmo 145 MHz

Pořadí	Jméno	Čas	Body
1.	Vasilko Mikuláš	68,20	15
2.	Kryška Ladislav	84,15	12
3.	Chalupa Stanislav	89,05	10
4.	Brodský Bohumil	90,38	8
5.	Raichl Miroslav	90,54	6
6.	Šrůta Pavel	92,14	5
7.	Točko Ladislav	99,41	4
8.	Harminc Ivan	104,05	3
9.	Magnusek Boris	107,15	2
10.	Staněk Oldřich	105,11/3	1

### Výsledky 2. mistrovské soutěže

#### Pásmo 3,5 MHz

Pořadí	Jméno	Čas	Body
1.	Magnusek Boris, OK2BFQ	61,30	15
2.	Vasilko Mikuláš, OK3KAG	62,35	12
3.	Hrubý Imrich, OK3KGH	66,30	10
4.	Točko Ladislav, OK3ZAX	69,05	8
5.	Raichl Miroslav	71,42	6
6.	Herman Lubomir, OK2KHF	72,45	5
7.	Kryška Ladislav, OK1VGM	75,05	4
8.	Bitner Jiří, OK1CA	76,30	3
9.	Šrůta Pavel, OK1UP	78,35	2
10.	Brodský Bohumil, OK2KOJ	86,32	1

#### Pásmo 145 MHz

Pořadí	Jméno	Čas	Body
1.	Vasilko Mikuláš	61,35	15
2.	Magnusek Boris	85,40	12
3.	Bitner Jiří	95,40	10
4.	Herman Lubomir	95,55	8
5.	Brodský Bohumil	96,10	6
6.	Točko Ladislav	100,50	5
7.	Kryška Ladislav	104,10	4
8.	Šrůta Pavel	106,30	3
9.	Chalupa Stanislav	118,35	2
10.	Raichl Miroslav	119,05	1



### Hodonínský hrozen

Pod tímto poetickým názvem se konala v Hodoníně ve dnech 30. a 31. 5. druhá letošní soutěž RTO ligy. Připravil ji spolu s OV Svazarmu a hodonínskou odbočkou ČRA I. Kosiř, OK2MW. Do Hodonína přijelo 23 závodníků; 16 z kategorie A a 7 z kategorie B. „Sálová“ disciplína, tj. příjem, se uskutečnila v prostorách OV Svazarmu, zbyvajících dvě disciplíny v okolí Hodonína. Příjem měl standardní úroveň, žádný výkon nevybočoval z obvyklého průměru. V telegrafním závodě zvítězil v kategorii A K. Koudelek, ex OK1MAO, před J. Vondráčkem, OK1ADS, v kategorii B byl nejlepší J. Zika, OL5ALY, před J. Sloupenským. Orientační závod byl nevyžádaným, takže největší převýšení na trati (rozdíl mezi nejvyšším a nejnižším místem) bylo 10 m. Zvítězil J. Vondráček v kategorii A a J. Sloupenský v kategorii B.

První výkonnostní třídy odpovídaly výkonu J. Vondráčka a K. Koudelek v kategorii A a J.



Obr. 1. K instalaci dobré antény pro telegrafní provoz je třeba i ryze fyzických dovedností (na snímku OK1ADS)

Sloupenského a J. Ziky v kategorii B. Druhé VT dosáhl J. Kaiser v kategorii B a třetí VT V. Krob a J. Bürger v kategorii A a P. Zábojník v kategorii B. Na závěr závodů se sešli všichni v Kulturním domě hodoninské elektrárny a u dobrého jihomoravského vína strávili příjemný večer. Ve stručné zprávě na několika řádcích se nedá vypsat atmosféra tohoto večera a celých závodů. Všichni však budou jistě velmi dlouho vzpomínat na pohostinnost hostitelů, na pocit „jako doma“, který jsme v Hodoníně všichni měli, a budou rádi, že jsou členy „rodiny“ RTO, protože právě v Hodoníně se dala celá zúčastněná společnost takto nazvat. A od 1. 6. se již všichni těší na příští Hodoninský hrozen.

#### Výsledky nejlepších pěti závodníků každé kategorie

Kategorie A	R	T	O	celkem
1. Vondráček, OK1ADS, RK Smaragd	96	97	100	293 bodů
2. Koudelka, OK1MAO, Pardubice	95	98	92	285
3. Bürger, OK2BLE, Frýdek	100	77	66	243
4. Krob, OK1DVK, Praha	88	79	74	241
5. Pažourek, OK2BEW, Brno	100	64	54	218



Obr. 2. V. Krob byl překvapením tohoto závodu a obsadil velmi pěkné 4. místo v kategorii A

Kategorie B	R	T	O	celkem
1. Sloupenský, OL5AJU, Ústí n. O.	97	82	100	279 bodů
2. Zika, OL5ALY, Ledč n. S.	98	99	67	264
3. Kaiser, OL1ALO, Příbram	100	72	84	256
4. Zábojník, OL6ALT, Gottwaldov	73	64	89	226
5. Círýn, OL1AMR, Lysá n. L.	65	41	97	203

OK1AMY

#### RTO liga po třech kolech

Všechny letošní závody RTO – a bude jich 8 – jsou rovnocenné soutěže, které tvoří součást RTO ligy. RTO liga je celoroční soutěž všech závodníků, jejíž závěrečné výsledky budou současně výsledky mistrovství CSR pro rok 1970. Každému závodníkovi se budou započítávat čtyři nejlepší výsledky (celkové) v bodech, jichž během roku dosáhl. Maximální teoretický zisk je tedy  $4 \times 300 = 1\,200$  bodů. Po každém závodě bude uveřejňována ligová tabulka (v AR to bude vždy nejlepších pět závodníků z každé kategorie). Ze začátku je pořadí poněkud zkresleno tím, že až do čtvrtého závodu se každému započítávají všechny dosažené výsledky, proto se vynechání některé soutěže projeví v celkovém počtu bodů.

#### Pořadí po třetím kole

##### Kategorie A

Pořadí	Jméno	Značka	Radioklub	Účast	R	T	O	celkem
1.	Vondráček	OK1ADS	RK Smaragd	3	295	260	300	855 bodů
2.	Bürger	OK2BLE	Frýdek	3	300	226	225	751
3.	Uzlik		RK Smaragd	3	294	174	176	644
4.	Sýkora	OK1-9097	RK Smaragd	3	300	230	54	584
5.	Koudelka	ex OK1MAO	Pardubice	2	194	183	185	562

##### Kategorie B

1.	Sloupenský	OL5AJU	Ústí n. O.	3	293	274	261	828 bodů
2.	Zábojník	OL6ALT	Gottwaldov	3	239	196	274	709
3.	Zika	OL5ALY	Ledeč n. S.	3	295	197	199	691
4.	Círýn	OL1AMR	Lysá n. L.	3	216	188	213	617
5.	Kaiser	OL1ALO	Příbram	2	198	161	145	504

V kategorii A je po třech kolech hodnoceno celkem 27 závodníků, v kategorii B celkem 21 závodníků.

OK1AMY

#### Malá pardubická

Již potřetí uspořádali pardubičtí radioamatéři ve spolupráci s Domem dětí a mládeže v Pardubicích RTO Contest „Malou pardubickou“. Závod se tentokrát konal 20. 6. u Slatiňan ve výletním středisku Monako.

Tajemníkem závodu byl K. Koudelka, ex OK1MAO, pomáhal mu kromě dalších dospělých radioamatérů i kolektiv mladých z Domu pionýrů a mládeže. Hlavním rozhodčím byl K. Hříbal, OKING. Závod začal v sobotu dopoledne disciplinou „přijím“, která měla tentokrát v kategorii A dobrou úroveň – prvního závodníka od sedmého dělil pouze jeden bod. V telegrafním závodě zvítězili opět favorité – v kategorii A obsadili první tři místa Mikeska, Vondráček a Kosíř, v kategorii B Sloupenský, Strenk a Zábojník. Průběh závodu byl poněkud narušen odstoupením dvou závodníků ze závodu pro poruchu stanice. Orientační závod byl poměrně náročný a dlouhý (nejdelší v historii RTO vůbec). Zvítězil J. Vondráček v čase 90 minut, druhý byl T. Mikeska za 118 minut a třetí I. Kosíř za 125 minut. V kategorii B byl nejlepší M. Linduška za 76 minut.

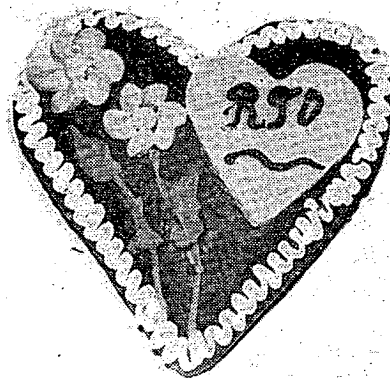
První výkonnostní třída odpovídá výkon J. Vondráčka v kategorii A, druhé výkonnostní třídě výkon T. Mikesky v kategorii A, J. Sloupenského a P. Zábojníka v kategorii B a třetí výkonnostní třídě výkony I. Kosíře a K. Pažourky v kategorii A.

#### Výsledky nejlepších pěti závodníků v každé kategorii

Kategorie A	R	T	O	celkem
1. Vondráček, OK1ADS, RK Smaragd	99	96	100	295 bodů
2. Mikeska, OK2BFN, Otrokovice	100	96	81	277
3. Kosíř, OK2MW, Hodonín	99	83	74	256
4. Pažourek, OK2BEW, Brno	100	74	65	239
5. Bürger, OK2BLE, Frýdek	100	70	68	238

Kategorie B	R	T	O	celkem
1. Sloupenský, OL5AJU, Ústí n. O.	96	98	61	255 bodů
2. Zábojník, OL6ALT, Gottwaldov	85	72	86	243
3. Círýn, OL1AMR, Lysá n. L.	83	63	25	171
4. Zika, OL5ALY, Ledeč n. S.	97	0	66	163
5.–6. Šolc, Malá Skála, Pardubice	43	66	12	121
	0	21	100	121

OK1AMY



Obr. 1. Každý účastník obdržel jako upomínku srdce z pardubického perníku...



Obr. 2. ... a vítězové jednotlivých disciplín pečená R, T a O



Rubriku vede ing. Vladimír Srdínko,  
OK1SV

## DX - expedice

Na Market Reef byla opět expedice v týdnu od 7. do 14. 6. 1970. Značku měli tentokrát J0F0DX a pracovali ve značné míře telegraficky. Posádku expedice tvořili: OH1NK, NM, SY, YW, OH2BC, BH, BM, KH, KK a OH5SE, dále OH0NI a OH0RJ. Všechny QSL vyřizuje OH2BH. Expedice byla prý tentokrát velmi nákladná (1 000 dolarů) - očekává co nejvýše kupónů IRC.

Gus, W4BPD, zahájil letošní expedici z Comoro Island, odkud pracoval pod značkou FH0VP poměrně dlouho, avšak bez jakéhokoli programu (tj. jen když měl náladu). Přispěla k tomu jistě okolnost, že tam byl vlastně uvězněný, protože v té době platil zákaz letů a výjezdů lodí v tomto okruhu. Evrope nevěnoval téměř žádnou pozornost. Pracoval téměř výhradně jen telegraficky. Na SSB měl spojení pouze s několika „prominenty“. Na jeho omluvu nutno uvést, že nemá tentokrát výkonné beamy. Pro letošní expedici si zvolil dost nešťastné kmitočty: 14 001 až 14 003 kHz a 21 002 až 21 004 kHz na CW; v pásmu 21 MHz se objevuje nepravidelně kolem 17,00 až 19,00 GMT. Občas pracuje i CW na 7 a 3,5 MHz. Na SSB používá 21 245 kHz mezi 19,30 až 22,30 GMT nebo i 28 495 kHz. Vždy si řekne, kde chce být volán, ovšem třeba mezi 14 200 až 14 300 kHz - a to se pak dost špatně dovoláváme. Jeho pravděpodobná trasa: nyní je na Tromelinu (pod stejnou značkou FH0VB), dne 14. 6. 70 oznámil, že týž den odjíždí na Geyser Reef, kde má mít značku AC0/GR. Dále má pracovat jako FH0VP/BI na Bassa da India, /E z Europa Isl., /G z Glorioso Isl., /J z Juan de Nova Isl., dále VQ8CP/A z Agalega Isl., VQ9/A z Aldabra Isl., VQ9/C z Chagos Isl., VQ9/D - Des Roches, /F z Farquhar Isl. Dále má určitě navštívit

i Blenheim Isl. Značka na Tromelinu by však pravděpodobně měla být FH0VP/T. Mimochodem, nelze tvrdit, že by se s ním letos navazovala spojení s takovou lehkostí, jak jsme bývali zvyklí. QSL mu vyřizuje W2M7.

V záleží expedice do Albánie (ZA), plánované na dobu DL7FT, lze pozorovat ve světových DX-bulletinech již značnou skepsi. Vešlo totiž ve známost, že ředitel albánských telekomunikací měl prý vyhlásit, že vydají-li někomu v ZA koncesi, tak prý pouze albánskému státnímu příslušníku. Berte s rezervou, zpráva není dosud ověřena! Přes tyto nepříznivé okolnosti odletí 10. 7. 1970 z Kodaně do Tirany tři finští DX-mani (OH2BH, 2BW a 5SE), kteří nedávno podnikli zářilou expedici na Market Reef jako J0MR, zdrží se tam 7 dní a přezkouší možnosti získání koncese. Kdyby se jim to podařilo, okamžitě se ozvou na kmitočtu 14 195 kHz SSB. Taký DL7FT se stále ještě připravuje, získal pro ZA expedici kompletní vybavení SWAN. Jeho výprava se má uskutečnit v odsunutém termínu, tj. koncem září t. r.

Expedice na ostrovy Dominica (VP2D.), St. Lucia (VP2L.) a St. Vincent (VP2S.) podnikl ve dnech 10. až 26. června t. r. VE3EWY. Pracoval na všech pásmech telegraficky i SSB s transceiverem Galaxy V. Marně jsem ho však volal...

Expedice ON5SJ do Guiney, 7G1, se nekoná! Jean byl tak znechucen potížením se sháněním koncesí pro značku 3X1SJ, že se raději vrátil zpět do Belgie! Škoda.

Podle několika neověřených zpráv by prý stanice KH6RS (pracovala expedičním stylem telegraficky na 21 MHz kolem 25. 5. 70) měla patřit expedici KM6DQ na ostrově Kurel. Náhodou jsem s ní měl také spojení, a na dotaz na QSL/informace odpověděla pouze QSL 73; QTH nedávala vůbec. Máte-li někdo přesnější informace, napište!

Znovu upozorňuji na dvě plánované expedice na převážně ostrov Clipperton, FO8, a to WB2VAE a F0NH/FO8. Obě se měly uskutečnit koncem června nebo počátkem července 1970.

Oficiálně bylo oznámeno, že ARRL neuznává do DXCC listy od expedice FR7ZT/E z ostrova Europa a od expedice FR7ZT/G na ostrov Glorioso z roku 1969; QSL jsou žadatelům vráceny. Důvody zatím nebyly zveřejněny.

Na ostrov Swan je hlášena nová expedice,

kteřou tam letos v létě podnikne K5QHS/KS4. Termín však závisí od možnosti získání dopravy.

## Zprávy ze světa

Jack, C21JW na ostrově Nauru, měl končit vysílání dnem 25. června 1970; tak ostrov zůstane bez amatérské stanice.

Roy, ZM1AAT/K (na ostrově Kermadec), oznámil, že se v říjnu vrací domů na Nový Zéland. Po krátkém odpočinku pojedí na ostrov Campbell, odkud bude asi jeden rok vysílat pod značkou ZL4RY/A. Pracuje telegraficky na kmitočtech 14 025 až 14 030 kHz nebo na 21 025 kHz.

Z Galapagos je velmi činný HC8GS, Lucio, na kmitočtu 14 220 kHz po půlnoci. Clearingmana mu dělá K3RLY (u něho je nutno přihlásit se o QSO), QSL manažerem je HK3WO.

Na SSB je poměrně často slyšet (lze se i dovolat) KJ6CF, a to na kmitočtu 21 375 kHz kolem 08.00 GMT. Jeho adresa je: P. O. Box 436, 24 ADS, APO San Francisco 96305. Je škoda, že nějak špatně poslouchá.

Tom, VR6TC, na Pitcairnu Isl. pracuje pravidelně každé úterý od 21.00 GMT na kmitočtu 21 350 kHz, nebo ve středu na 14 225 kHz SSB okolo 05.30 GMT. Přichází velmi silně, ale Evropu špatně slyší pro obrovské QRM od W. Mimochodem, VR6TC napsal našemu OK1BP, že ten den, kdy ho dělal telegraficky, vůbec na CW nepracoval (a vrátil mu QSL)! CW pracuje totiž v zaměstnání a proto doma „jezdí“ téměř výhradně na SSB.

Kmitočty některých vzácných pacifických stanic: VR1L - 14 265 kHz v 10.00 GMT v pacifické DX-síti (tj. každé úterý a pátek), na 21 350 kHz v 11.00 GMT. VR1O pracuje na 21 010 kHz telegraficky v 11.00 GMT. VR2ER pracuje rovněž telegraficky na 21 006 kHz od 08.45 GMT, VR2FO na 21 030 kHz rovněž CW od 10.45 GMT, VR2EK je na 21 340 kHz SSB od 10.45 GMT, vzácný VR4EE na 28 560 kHz v 11.00 GMT, popř. v pacifické DX-síti a QSL žádá na P. O. Box 9, Honiara, Guadalcanal, British Solomon Island.

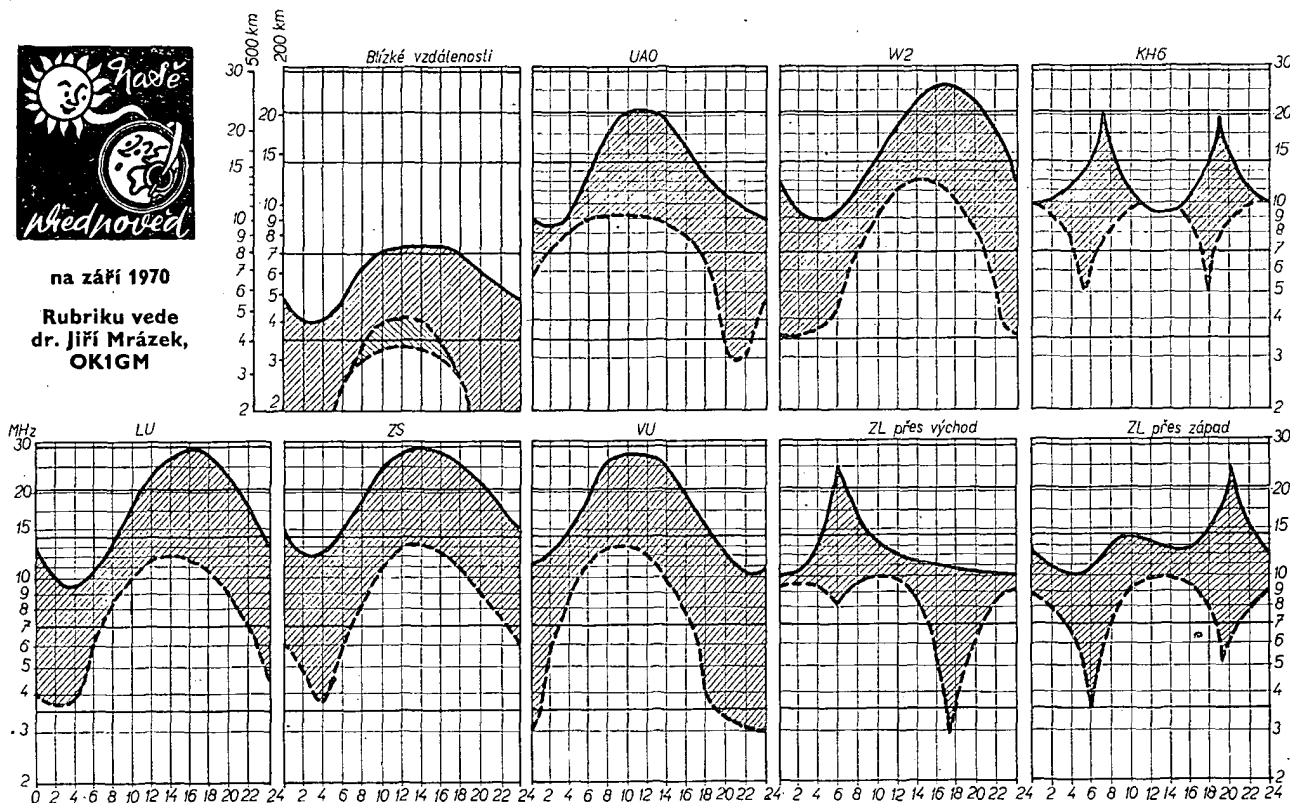
VQ8CFB na ostrově St. Brandon ukončil vysílání dnem 29. 5. 1970. Oznámil však, že se v srpnu t. r. vypraví na kratší expedici na ostrov Rodriguez.

Z ostrova Gough se ozvala nová stanice, ZD9BO. Pracuje SSB na kmitočtu 14 213 kHz



na září 1970

Rubriku vede  
dr. Jiří Mrázek,  
OK1GM



Během září očekáváme výrazné zlepšování DX podmínek na pásmech 14, 21 a 28 MHz. Zatímco začátkem měsíce budou podmínky letního charakteru (tzn. budou zasahovat desetimetrové pásmo málokdy a pouze nepravdělně), budou se během měsíce nejvyšší použitelné kmitočty pro většinu směrů zvyšovat a současně se zmenší útlum, působený nízkou ionosférou na denní straně dráhy. Koncem měsíce už budeme svědky jediného mohutného denního maxima nejvyšších použitelných kmitočtů a tento vývoj bude ještě pokračovat i v říjnu, kdy očekáváme jeho vyvrcholení. Prakticky to znamená, že se častěji ozvou signály v denní a podvečerní době na pásmu desetimetrovém a zejména později

odpoledne a v první části noci i na pásmu 21 MHz. Od večera a často až od rána bude otevřeno i pásmo dvacetimetrové do mnoha DX oblastí. Bude to vypadat zcela jinak než začátkem měsíce, kdy těžištěm DX provozu bude stále ještě pouze pásmo dvacetimetrové.

Také situace na nižších krátkovlnných kmitočtech se během měsíce dosti změní. Zkracující se den má za následek zmenšování denního útlumu, a to se projeví dokonce i kolem poledne na pásmu dvacetimetrovém, brzy odpoledne i na pásmě 7 a 3,5 MHz. Za zmínku budou stát podmínky ve směru na Indii později odpoledne, kdy i na osmdesátí metrech je dobrá teoretická naděje, že se spojení podaří. Jen kdyby bylo v oněch oblastech na tomto

pásmu dost stanic! Bohužel je tam spíše tolik QRN, že ke spojení dojde asi jen zřídka. Ve druhé polovině noci bude dosti dobře otevřeno čtyřicetimetrové pásmo a dokonce i pásmo osmdesátimetrové již nebude bez vyhlídek. Rovněž tyto podmínky budou mít v průběhu měsíce zlepšující se charakter.

Mimofádná vrstva E již nebude citelně ovlivňovat šíření radiových vln vyšších kmitočtů, jako tomu bylo v létě. Sezóna jejich ostrých „špiček“, majících za následek dálkové šíření vln o kmitočtu 20 až 100 MHz, skončila již v srpnu. Výjimky jsou ještě možné, budou však nesmírně vzácné. Hladina QRN bude během měsíce silně klesat k hodnotám typickým pro „zimní“ polovinu roku.

## V ZÁŘÍ

## Negapomenout že

se konají tyto soutěže a závody (čas v GMT):

Datum, čas	Závod	Pořadatel
5. až 6. 9. 00.01—24.00	Labre Contest, fone část	LABRE
5. až 6. 9. 06.00—06.00	VU2/4S7 Contest, CW část	Indie-Ceylon
12. až 13. 9. 06.00—06.00	VU2/4S7 Contest, fone část	Indie-Ceylon
12. až 13. 9. 00.00—24.00	WAE DX Contest, fone část	DARC
14. 9. 19.00—20.00	Telegrafní pondělek	ÚRK
19. až 20. 9. 15.00—18.00	SAC, CW část	Skandinávie
26. až 27. 9. 15.00—18.00	SAC, fone část	Skandinávie
28. 9. 19.00—20.00	Telegrafní pondělek	ÚRK



kolem 16.00 GMT, nebo na 14 201 kHz. QSL manažera mu dělá ZS2RM, P. O. Box 5181, Pt. Elisabeth, South Africa.

Nové Hebridy, zatím také delší dobu velmi vzácná země, jsou opět dostupné CW i SSB. YJ8BW používá kmitočty 14 263 kHz od 07.30 GMT; někdy bývá i na 21 MHz. YJ8JM používá kmitočty 14 055 kHz a pracuje rovněž po 07.30 GMT, a to telegraficky.

Několik informací z Timoru: CR8AG pracuje často na kmitočtu 14 202 kHz kolem 13.00 až 14.00 GMT, poslouchá však značně výše, kolem 14 250 kHz. CR8AJ má TX řízený krystalem 14 013 kHz a objevuje se ve stejném čase telegraficky.

ST2SA, Sid, byl donucen opravit svůj starý rig, neboť akce K6AJ na opatření moderního transceiveru z QSL agendy zřejmě selhala – sešlo se zatím jen 32 dolarů. ST2SA najdete telegraficky na kmitočtu 21 032 kHz kolem 20.00 GMT, popř. na 14 080 kHz časně ráno. Má dost špatný tón.

9M8FMF pracuje ze Sarawaku na 14 310 kHz SSB kolem 15.00 GMT. Každé úterý a čtvrtek má skedy s WA0OAH na 21 355 kHz v 00.45 GMT; potom se jej lze dovolat.

K4MQG oznamuje, že se pokusí v brzké době zopakovat expedici do Qataru, odkud nedávno velmi úspěšně pracoval pod značkou MP4QBK.

5W1AR, Trevor, West Samoa Isl., býval občas SSB na kmitočtu 14 205 kHz kolem 05.00 GMT. Ale nejvíce pracuje na pásmu 50 MHz, kde je pro nás nedostupný.

JT1AH je YL jménem Suren. Pracuje telegraficky na kmitočtu 14 042 kHz: Poslech je hlášen okolo 14.00 GMT.

YJ8BW se po dvouleté přestávce vrátil z Anglie na Nové Hebridy. Je opět velmi aktivní a pracuje CW i SSB. Manažera mu dělá W4NIF. Sri, ale mně dluží QSL již 3 roky! JY1 – král Hussein – má vynikající zařízení na SSB. Pokud pracuje, používá kmitočty 14 249 nebo 14 300 kHz. Nejčastěji jej na pásmu najdete v pátek.

Dodatečně se dozvídám, že jeden z neúspěšnějších pořadatelů DX expedice, Don Miller, W9WNV, se dne 15. 6. 1970 oženil. Je zcela QRT a provozuje t. č. lékařskou praxi v Kalifornii.

Jak sděluje OK1APB, požaduje CR3KD nyní QSL via W2CTN a nikoli via bureau, jak jsem nedávno uváděl.

AP5CP z Východního Pákistánu pracuje telegraficky okolo kmitočtu 14 040 kHz kolem 02.00 GMT a charakterizuje ho T7.

Zprávu, že UA1KAE/7 má QTH South Shetland Isl., potvrzuje nyní Josef, OK3QQ, který s ním pracoval. Upozorňuje dále, že stanice UA1KAE/8 má QTH Novolazarevskaja, odkud pracoval i UW0IH/M. Bohužel, zatím neznám tyto lokality pro diplom P75P.

CR8AI oznamuje, že má nyní změněnou značku a pracuje jako CR8AJ. QSL žádá via LU1ZA (?), ovšem, pokud mně je známo, dosud mu dělal QSL manažera jeho otec v CT1. A pak, LU1Z jsou stanice v Antarktidě a sotva by některá měla možnost dělat QSL manažera.

HM1CM pracuje na 21 MHz v ranních hodinách telegraficky. OK s ním běžně navazují spojení (sděluje OK1IAI).

HH2G byla značka expedice WB2UBK na Haiti, která se tam objevila již podruhé v sobotu a v neděli CW i SSB. Pracovali prý ze stanice HH9DL a velmi snadno jsme je dělali.

8QAYL je nyní značka bývalé 4S7YL, která vysílá z Maldivs Isl. Pracuje především na 21 MHz kolem 20.00 GMT a QSL žádá na svoji domovskou adresu na Ceylon.

Stanice LF4G pracuje z Norska, QTH je Oslo a bývá odpoledne na 21 MHz. Co je to za prefix, to se dosud oficiálně neví.

JD1AAH z ostrova Thorishima (dříve Marcus, samostatná země do DXCC) pracuje nyní s 1 kW telegraficky na kmitočtu 7 002 kHz ve 12.00 GMT. Tak ještě je také slyšet!

Expedice na Aaves Island, YV0AI, uskutečnila při účasti pěti operátorů celkem 7 000 spojení během 36 hodin pobytu na ostrově. Statistika však mlčí o tom, kolik z toho bylo s Evropou.

W2GHK oznamuje, že obdržel konečně všechny logy od stanice CR5SP z let 1967 až 1969 a je možno u něho ugovat QSL.

Expedici na VP2, St. Lucia, uskutečnili 8P6AH a 8P6CP a pracovali pod značkami VP2LP a VP2LQ okolo 7. 6. 1970. QSL žádají na své domovské adresy nebo via VE3DLC.

VR3CC pracoval telegraficky na 21 MHz v 06.30 GMT dne 13. 6. 1970. Byl zde však velice slabý a spojení s OK pravděpodobně nenavázal. Zatím se neví, zda šlo o expedici nebo o stálou stanici.

Expedici na Wallis pod značkou FW8BO měl uskutečnit FK8BO pravděpodobně od 6. 7. 70. Udával kmitočty 14 120 kHz SSB.

TJ1AW pracuje na kmitočtu 21 035 kHz telegraficky kolem 17.00 GMT, v noci kolem 03.00 GMT bývá na kmitočtu 3 510 kHz, případně po půlnoci i na 7 011 kHz.

TT5JR pracuje na kmitočtu 21 260 kHz SSB večer po 20.00 GMT a je to DJ1EJ, na jehož domovskou adresu zasílejte QSL.

Nový podivuhodný prefix se objevil na SSB – a to WS6DI. Jeho QTH je Samoa a byl slyšen v 07.45 GMT.

### Soutěže, diplomy

V Kanadě je vydáván diplom „Klondyke Award“ za pět spojení v období po 1. 1. 1969. Diplom je pro DX-stanice vydáván zdarma (W a VE platí 10 IRC). Žádá se via ÚRK na Edmonton DX Club, P. O. Box 686, Edmonton, Alberta, Kanada.

Stanice, platící do tohoto diplomu, jsou: VE6ABR, AET, AJJ, AKP, AQL, HM, BY, ABM, JW, LF, MC, NX, PL, RD, RJ, TP, UV, VV, WR, ARG, AVR, AED, FZ, GX a K6BX, Clif, jako čestný člen klubu.

Do dnešní rubriky přispěli tito amatéři vysílající: OK1ADM, OK1ADP, OK3MM, OK1BP, OK3QQ, OK1APB, OK1AFN, OK1IAI a posluchač OK1-17728. Zase nám ubylo několik dopisovatelů – proto prosím všechny, kdo mají zájem na udržení a zvýšení úrovně této rubriky, pište opět a pokud možno pravidelně. Přispěvky zasílejte vždy do osmého v měsíci na adresu: Ing. Vladimír Srdínko, Hlinsko v Čechách, P. O. Box 46.

## přečteme

## si

Hirman, L. – Toma, K.: ELEKTRONIKA pro 2. ročník odborných učilišť a učňovských škol oboru mechanik elektronických zařízení. Ze slovenského originálu přeložil ing. Přemysl Engel, 295 str., 254 obr., 5 tabulek. Váz. Kčs 18,—.

Nedostatek základní literatury z oboru radioelektroniky se projevuje trvale. Tu a tam se některému nakladatelství podaří s větším či menším úspěchemátkodobě pokrýt poptávku po tomto druhu odborné literatury, ale knižní fond základů radioelektroniky na trhu stále chybí. Nemá-li zájemce možnost si potřebnou knihu vypůjčit, může mu pomoci i běžná učebnice. Některé z učebnic jsou opravdu dobré a je jen škoda, že nejsou více doceněny. Mezi ně lze zařadit i „Elektroniku“ pro 2. ročník učňovských škol, kterou napsali slovenští autoři Ludovít Hirman a Karol Toma. Kniha je velmi dobře přeložena a převedena do češtiny ing. Přemyslem Englem. Název knihy nevystihuje právě její obsah, což je ovšem dáno školskými osnovami, které požadují, aby učebnice nesla stejný název jako vyučovací předmět – v předmětu „elektronika“ se ve druhém ročníku učňovských škol probírá totiž radiotechnika a televize. Obsah učebnice lze posoudit podle názvů devíti kapitol knihy: Zesilovače, Oscilátory, Modulace a detekce, Směšovače, Základy rozhlasového přijímu, Základy techniky VKV, Základy televizní techniky, Antény a anténní napáječe a Reprodukční a snímání zařízení. V každé kapitole se probírají zvlášť obvody elektronkové a zvlášť obvody tranzistorové. Z toho hlediska je uvedená učebnice moderní. Můžeme očekávat, že brzy z učebnic elektronky zmizí, a že to možná bude dřív, než bychom byli ochotni z pedagogického hlediska připustit.

Výklad je hutný, ale úsporný, bez zbytečných příkras a vět, jde vlastně spíše o konstatování než o výklad. Z učebnice se může úspěšně učit a naučit každý, kdo ovládá základy elektrotechniky. Text je doprovázen názornými obrázky. Členění obsahu je podle požadavků ministerstva školství desetiné (např. 1.13.3). Při rozsahu knihy do 20 autorských archů má desetiné členění obsahu (které jen ztěžuje orientaci) asi takový význam, jako kdyby kapesní tranzistorový přijímač pro střední vlny byl opatřen hromosvodem. To je snad jediná slabina této nenápadné učebnice, která nepochybne plní svůj účel nejen v učňovské škole, ale splní jej i u běžného čtenáře-zájemce o radiotechniku. L. D.



### Funkamateur (NDR), č. 5/70

Lenin a sovětská radiotechnika – Elektronika a hudba (2) – Aktuality – „Domácí elektronika“ na liském jarním veletrhu – Univerzální stavebnicové prvky – Dozvukové zařízení – Přímokazující měřič RC – Ceník tranzistorů – Připojení kufkivého přijímače na autobaterii – Měřič otáček pro Ottovy motory – Stavební návod na citlivý regulátor teploty – Regulátor rychlosti stěračů – Vř technika včera a dnes. – Tranzistorový konvertor pro druhý TV program – Stavební díly pro simultánní dálkové ovládání – Měřič stojatých vln pro vysílače malých výkonů – Hlásič požáru – Rubriky.

### Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 9/70

Lipský jarní veletrh 1970 – Číslicové zpracování informací (3) – Generátor šachovnicového křížebního obrazce pro údržbu televizorů – Záporná zpětná vazba u reproduktorů – Určení mezního kmitočtu u nf tranzistorů – Dva jednoduché regulátory teploty s křemíkovými tranzistory – Elektronické řízení rychlosti stěračů – Číslicové výbojky pro ukazatele poschodí u výtahů.

### Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 10/70

Nový anténní systém pro příjem televize na UKV – Jednoduchá základní zapojení – Informace o elektronkách (10, 11), číslicové doutnavky Z566M, Z566OM, Z567M, Z567OM – Číslicové zpracování informací – Technika příjmu barevné televize (12) – Praha logika (2) – Přenos dvou zpráv dvojité modulovanou nosnou – Stern-Sport, Stern-Junior, Stern-Format, tři variaty kapesního přijímače T130 – Zkušenosti s přijímačem do auta Stern-Transit.



**Rádiotechnika (MLR), č. 6/70**

Zajímavé obvody s elektronkami a tranzistory – Malý maďarský počítač TPA – Vyzařovací vlastnosti půlvlnného dipólu – Předzesilovač pro KV – MF zesilovače – Síťové zdroje bez transformátorů – Transceiver pro 28 MHz – DX – Měření tlumivek – Televizní přijímač Inter-Star – Napájení několika televizních přijímačů z jedné antény – Přímoukazující měřící knižnice – Generátor sinusových a pravouhlých signálů pro nf – Přestavba magnetofonu M40 – Zesilovač 20 W se záporným výstupním odporem – Panel k pokusům – Stavební návod na dálkové měření teploty – DXCC.

**Radio, televize, elektronika (BLR), č. 4/70**

Tranzistorový reflexní přijímač Junost – Vstupy televizních přijímačů – Dvoukanalová opravářská souprava pro televizi – Opravy televizních přijímačů – Gramoradio Akord 108 – Tranzistorové vstupní a korekční obvody – Předzesilovač s vibrátorem – Mikroelektronika pro radioamatéry – Tyristorové zapalování.

**Funktechnik (NSR), č. 9/70**

Veletrh v Hannoveru 1970 – TBA110, integrovaný obvod pro mf zesilovače – Zesilovač pro stereofonní sluchátka – SKV 10 – Měření teplotních odporů tranzistorových chladičů – Měníč Dual 1219 – Přijímač Argo 9000 s laděním AM rozsahů diodami – Bezkontaktní ochrany – Zapojení a servis domácích videomagnetofonů – Základy a stavební prvky číselové techniky – Sdělovací soustava Infar – Vedení tepla dřevem.

**Funktechnik (NSR), č. 10/70**

COM, nový druh přenosu zvuku pro televizní satelity – Dekodér PAL s velkým zesílením – První předvádění čtyřkanalového stereofonního záznamu – Kabelový přijímač Fañette IC100 (Philips) s integrovanými obvody – Reprodukční soustava "90" – Reprodukční s kalotenovou membránou – Semikový vf tranzistor p-n-p, BF272 – Laditelný tranzistorový oscilátor pro pásmo 3,5 MHz – Radiostanice pro pásmo 2 m s VFO – Zapojení a servis domácích videomagnetofonů.

**I N Z E R C E**

**První tučný řádek Kčs 20,40, další Kčs 10,20.** Příslušnou částku použijte na účet č. 300-036 SBČS Praha, správa 611 pro vydavatelství MAGNET, inzerce, Praha 1, Vladislavova 26. Uzávěrka 6 týdnů před uveřejněním, tj. 14. v měsíci. Neopomenejte uvést prodejní cenu.

**PRODEJ**

**AF139 (120), AF239 (140), Jiří Ošmera, Tuchořská 326, Praha 10.**

**DU-10 (950) v záruce. J. Slovacek, Uh. Hradiště, Brněnská 373.**

**GDO Grundig 1,7 až 250 MHz (1 500), VKV přij. 87 až 104 MHz s 9prv. ant. (780), tranz. zesil. 5 W ve skř. Poesie, 2 repra (480) nebo vym. za foto. Adam, Obr. míru 28/C, Praha 7.**

**RX FuHEu – 0,75 až 10 MHz + náhr. elektr. (400). Z. Halaxa, Chudobín 3, okr. Olomouc.**

**Televizní generátor BM 261 (4 000). A. Poslušný, Výšovice, o. Prostějov.**

**Závítňky, očka 2,3 až 2,6 (à 11), vrtáky rychlořez. jen 2,8 (1,80), 3,7 (2) 4,4 (2,20). V. Lutoský Tábor, Dukelská 26.**

**RX K.W.E.a. bezv. osaz. P2000 + 10 el. (950), Srv150/20 a další typy (à 10), RL12P10 (10), P2000 (6), LD2 (8), 3 dvojice krystalů pro SSB 4,69 MHz (vše 150), teleskop. ant. (60). Ing. J. Křemen, Praha 9 – Kyje 162.**

**KOUPĚ**

**Bezvadný Icomet a Avomet I, II vadný. J. Vašíř, Družstevní 1375, Velké Meziříčí.**

**Patice na elektronku LS50. A. Kolka, K. Čapka 317, Kladno 3.**

**Radiový konstruktér č. 4 roč. 1966 a č. 4, 5, roč. 1968. Za číslo zaplatím 30 Kčs. Ed. Minks, Brno 12, Královopolská 149.**

**2 RADIOMECHANIKY**

s bydlištěm v Praze pro samostatnou údržbu VKV výsílacích radiostanic s praxí radiomechanika, event. s průmyslovou školou

**přijme ihned**

**odbor automatizace  
STŘEDOČESKÝCH  
ENERGETICKÝCH  
ZÁVODŮ**

**n. p., Praha 2, Kateřinská 9,  
tel. 227382**

**Výhody:**

sleva na odběr elektřiny,  
výhodné platové podmínky,  
důchodové připojištění,  
výhodná podnik. a zahr. rekreace,  
do 3 roků byty.

**Ústav teoretických základů  
chemické techniky ČSAV**

**Praha 6 – Suchbát**

**přijme ihned:**

**radiomechanika**

s praxí minim. 3 roky

**průmyslová-slaboproudáre**

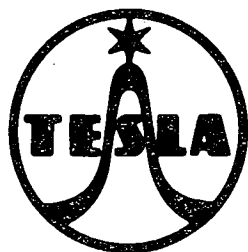
s kratší praxí v ob. měření a regulace

**elektrikáře a zámečníka**

(klempíře) pro údržbu.

**Nabídka na osob. odd.,**

**tel. 329441-3**



# SOUČÁSTKY PRO AMATÉRY?

**Žádejte v prodejnách TESLA,**

**zejména v Praze 1, Martinská 3;**

**v Brně, Františkánská 7**

**a v Bratislavě, Červenej armády 8 a 10**